eXtreme
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-ENTHUSIASTEN
PC Games Hardware
SONDERAUSGABE
www.pcgh.de ■ www.pcghx.de

Vollversion gratis im Heft!
PC Mark Vantage Basic
€ 5,99 | 01/2009
Österreich € 6,80 | Schweiz sfr 12,- | Holland/Belgien/Luxemburg € 7,-

Jetzt mit mehr Seiten!

Das Zen-Projekt
ab S. 40
» Planung und Bau der Casecons

X58-Platinen
ab S. 8
» 8 Mainboards von 225 bis 330 Euro im Leistungs- und OC-Check

K10 Dualcore
ab S. 32
» AMD Athlon X2 7750 Black Edition auf dem OC-Prüfstand

Wasserkühlung
ab S. 40
» 5 neue Wasserkühler und 3 Monster-radiatoren im Test

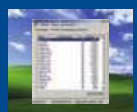
12 Seiten: Idee, Konzept und Umsetzung des Eigenbaus

4 197684 705997 01

NFOTAINMENT
Datenträger enthält Lehr- oder Infoprogramme

» Ab Seite 22
OC-Check: CPUs
8 Intel-CPUs im großen Benchmark-Vergleich

» Ab Seite 86
Bench-Windows
Maximale Geschwindigkeit durch Nlite



» Ab Seite 90
IHS entfernen
Beste Temperaturen ohne integrierten Heatspreader

Vollversion: PC Mark Vantage Basic (Wert: 6,95 US-Dollar)

STRAIGHT POWER
350W - 700W
WWW.BE-QUIET.DE
DURCH NICHTS ZU STOPPEN
be quiet!® geht in die nächste Runde.
Statt sich auf bisherigen Erfolgen auszuruhen, punktet Straight Power mit noch mehr Leistung und extrem hoher Effizienz auf der ganzen Linie. Profis verlassen sich auf das bewährte Prinzip aus zuverlässigem Betrieb, hervorragender Qualität und leiser Lüftertechnologie – zu einem fairen Preis.
Hardware HERSTELLER DES JAHRES 2006 1. Platz be quiet! 2/2007
Hardware HERSTELLER DES JAHRES 2007 1. Platz be quiet! 2/2008
Setz auf be quiet! und schlag zu!
80 PLUS
ATELCO Computer
Caseking.de
CONRAD
cyberport.de upgrade your life
WIELANDER
K&M Elektronik AG www.kmelektronik.de
Mindfactory

Editorial

PC Games Hardware Extreme wird erwachsen, dem Logo wurde der kindliche Gelbton entrissen und eine neue Form verpasst.

Passend zum neuen Logo habt ihr ab sofort die Möglichkeit, im Webshop von 3D Supply T-Shirts und Pullis in Extreme-Optik zu erwerben und diese zusätzlich mit eurem Nickname zu versehen. Den Shop erreicht ihr unter WEBCODE 26YF. Die Forenbekleidung macht es jedenfalls auf der nächsten (OC-) Großveranstaltung leichter, Gleichgesinnte ausfindig zu machen.

Oliver Pusse
Redakteur PC Games Hardware Extreme

Über welche Themen wollt ihr mehr lesen? Was stört euch an PCGH Extreme Print? Wünsche und Anregungen könnt ihr im Feedback-Unterforum zu PCGH Extreme Print äußern, welches ihr unter anderem über WEBCODE 26UZ erreicht.

Die beiliegende Heft-CD enthält die Vollversion des PC Mark Vantage Basic von Futuremark. Nach der Online-Registrierung könnt ihr den Benchmark beliebig oft laufen lassen. Rund um das Thema Benchmarks dreht sich auch alles im PCGH-Teamforum unseres Hwbot-Teams. Neue Mitglieder sind jederzeit willkommen. Wer ebenfalls verrückt nach der Punktejagd ist, sollte nicht zögern und unserem Team beitreten. Es gibt auch virtuelle Kekse =) Mehr zum Hwbot-Team könnt ihr ab Seite 100 nachlesen.

Viel Spaß mit der aktuellen Ausgabe von PCGH Extreme wünscht euch ...

PC Games Hardware gibt es auch als monatliches Hardware-Magazin.

Ausgabe 01/09 ist ab 03.12. bei jedem gut sortierten Zeitschriftenhändler erhältlich.

Hinweis: Coverabbildung unverbindlich

eXtreme PCGames Hardware
www.pcgh.de ▪ www.pcghx.de
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-ENTHUSIASTEN

Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA AG
Verleger Jürg Marquard

Verlag Computec Media AG
Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth
Telefon: 0911/2872-100
Telefax: 0911/2872-200
redaktion@pcgameshardware.de
www.pcgh.de | www.pcghx.de

Vorstand Johannes Sevket Gözalan (Vorsitzender), Rainer Rosenbusch

Chefredakteur (V.i.S.d.P.) Thilo Bayer (tb), verantwortlich für den redaktionellen Inhalt. Adresse siehe Verlagsanschrift

Stellv. Chefredakteur Christian Gögelein (cg)
Leitender Redakteur Marco Albert (ma)
Redaktion Lars Craemer (lc), Frank Stöwer (fs), Daniel Waadt (dw), Daniel Möllendorf (dm), Carsten Spille (cs), Henner Schröder (hs), Raffael Vötter (rv), Falk Jeromin (fj), Oliver Pusse (op)
Ständige freie Mitarbeiter Roland Neumeier, Martin Jungowski, Marc Sauter
Mitarbeiter dieser Ausgabe Lukas Lehmann, Christoph Zmija, Stephan Wilke, Markus Tänzer, Jens Rinza, Alexander Bernt

Lektorat Margit Koch-Weiß (Ltg.), Birgit Bauer, Cornelia Lutz, Heidi Schmidt, Claudia Brose
Community Manager Marc Brehme, Andreas Bertits

Layout Frank Pfründer (Ltg.), Hans Strobel
Bildredaktion Albert Kraus (Ltg.), Tobias Zellerhoff
Titelgestaltung Frank Pfründer
Fotografie Heft tb, cg, lc, ma, cs, dm, fs, dw, hs, rv

CD, DVD, Video Jürgen Melzer (Ltg.), Alexander Wadenstorfer, Björn von Bredow, Thomas Dziewiszek, Michael Neubig, Jasmin Sen, Michael Schraut, Daniel Kunoth, Christine Alt

Commercial Director Hans Ippisch
Vertriebskoordination Sabine Eckl-Thurl
Marketing Anke Moldenhauer (Ltg.), Jeanette Haag, Basak Uyan, Christina Seifferth
Produktion Martin Closmann, Jörg Gleichmar

www.pcgameshardware.de

Projektleitung & Konzeption Justin Stolzenberg (Ltg.), Thilo Bayer
Programmierung Alex Holtmann
Webdesign Tony von Biedenfeld

Anzeigen
CMS Media Services GmbH, Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth

Anzeigenleiter
Gunnar Obermeier
verantwortlich für den Anzeigenteil. Adresse siehe Verlagsanschrift

Anzeigenberatung Print

Peter Elstner:	Tel.: +49 911 2872-252;	peter.elstner@computec.de
Brigitta Asmus:	Tel.: +49 911 2872-253;	brigitta.asmus@computec.de
Wolfgang Menne:	Tel.: +49 911 2872-144;	wolfgang.menne@computec.de
Ronny Münstermann:	Tel.: +49 911 2872-251;	ronny.muenstermann@computec.de
René Behme:	Tel.: +49 911 2872-254;	rene.behme@computec.de
Bernhard Nusser:	Tel.: +49 911 2872-254;	bernhard.nusser@computec.de
Gregor Hansen:	Tel.: +49 221 2716-257;	gregor.hansen@computec.de

Anzeigenberatung Online InteractiveMedia CCSP GmbH, T-Online-Allee 1, 64295 Darmstadt
Telefon: +49 (6151) / 5002-100, Fax: +49 (6151) / 5002-101
E-Mail: info@interactivemedia.net

Anzeigendisposition anzeigen@computec.de
Datenübertragung via E-Mail: anzeigen@computec.de

Es gelten die Mediadaten Nr. 21 vom 01.01.2008.

PC Games Hardware wird in den AWA- und ACTA-Studien geführt. Ermittelte Reichweite: 440.000 Leser

Abonnement
Aboservice Inland/Ausland, Telefon: +49 (0)89 20 959 125, Fax: +49 (0)89 – 20 028 111
E-Mail: computec@cscj.de, Online: http://abo.pcgameshardware.de

Postadresse:
COMPUTEC MEDIA AG, Aboservice CSJ, Postfach 140220, 80452 München.
Abonnementpreis für 12 Ausgaben:
Magazin € 47,88 (€ 51,60 Österreich, € 59,88 Ausland)
DVD € 57,60 (€ 64,80 Österreich, € 69,60 Ausland)
Extended € 73,- (€ 81,20 Österreich, € 85,- Ausland)
Premium € 86,- (€ 94,20 Österreich, € 98,- Ausland)
Extreme € 22,50 (€ 26,50 Österreich, € 27,50 Ausland)

Einzelversand/Nachbestellung
Online: www.pcghw.de/shop, E-Mail: computec@cscj.de, Tel.: +49 (0)89 20 959 125, Fax: +49 (0)89 20 028 111

ISSN/Vertriebskennzeichen PC Games Hardware: 1616-6922 / B 53384

Vertrieb und Einzelverkauf: Burda Medien Vertrieb GmbH, Arabellastraße 23, 81925 München
Druck: RR Donnelley Europe, ul. Obroncow Modlina 11, 30-733 Krakau, Polen

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus. Sollten Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen haben, möchten wir Sie bitten, uns dies schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins, in dem die Anzeige erschienen ist, inkl. der Ausgabe und der Seitennummer an: CMS Media Services GmbH, Annett Heinze, Anschrift siehe oben.

Einsendungen Manuskripte und Programme:
Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zur Veröffentlichung in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen. Urheberrecht: Alle in PCGH veröffentlichten Beiträge bzw. Datenträger sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen, ausdrücklichen und schriftlichen Genehmigung des Verlags.

MARQUARD MEDIA

Deutschsprachige Titel: SFT, WIDESCREEN, PC GAMES, PC GAMES HARDWARE, PC ACTION, GAMES AND MORE, N-ZONE, X3, WII PLAYER, KIDS ZONE, BUFFED, KIDS GAMER, GAMES AKTUELL, PLAY³, COSMOPOLITAN, JOY, SHAPE, CELEBRITY, MAXIM.
Internationale Zeitschriften: Polen: COSMOPOLITAN, JOY, SHAPE, CKM, VOYAGE, PLAYBOY
Ungarn: JOY, SHAPE, FITT MAMA, JOY CELEBRITY, CKM, PLAYBOY, ÉVA, DESIGN ROOM
Internationale Tageszeitungen: Polen: PRZEGLAD SPORTOWY, TEMPO

Heftinhalt

WASSERKÜHLUNG: 5 Kühler und 3 Monsterradiatoren

ab Seite 40

Enzotech Luna, SCW-Rev.A, OCZ Hydro Flow, Swiftech GTZ, Watercool Heatkiller 3.0, TFC Monsta, Watercool Mo-Ra 2 und Magicool Xtreme

TEST: X58-Platinen

ab Seite 8

PCGH Extreme testet insgesamt acht X58-Platinen namhafter Hersteller auf ihre Leistung und ihr Übertaktungs-Potenzial.

CD-Inhalt

VOLLVERSION
- PC Mark Vantage Basic* – bencht Vantage so oft ihr wollt

HD-VIDEO
- PCGH-RAM optimal konfigurieren und übertakten

TOOL
- Memtest 86+: Speicherdiagnose, direkt von CD bootbar

*Online-Registrierung nötig

Test

Testmethoden und Awards 7
X58-Platinen von 7 Herstellern im OC-Check 8
7 aktuelle Intel-CPUs im großen Übertaktungsvergleich 22
Intel Core i7: Nehalem übertakten 30
AMD Athlon X2 7750 Black Edition auf dem OC-Prüfstand 32
AMD Radeon HD 4850 X2 34
AMD Radeon HD 4670 von Gecube 36
Edelgrafikkarten.de HD 4850 mit EKL-Prototyp 38
5 neue Wasserkühler von Enzotech, OCZ, Swiftech und Watercool 40
Monsterradiatoren: Monsta, Mo-Ra 2 Pro, Magicool Copper Xtreme 46
Mips Black Power: Komplettrechner mit High-End-Wakü 52

Titelthema

Das Zen-Projekt: Die Idee zur Casecon 56
Das Zen-Projekt: Der Bau des Gehäuses 60
Das Zen-Projekt: Die Vorstellung der Hardware 66

Praxis

Hardware gegen Kälte isolieren 68
Guide zur High-End-Lüftersteuerung Aquaero von Aqua Computer 74
Das Shoggy-Sandwich: Die perfekte Pumpenentkopplung 84
Bench-Windows erstellen und einrichten mit Nlite 86
Anleitung zum Entfernen des integrierten Heatspreaders (IHS) 90

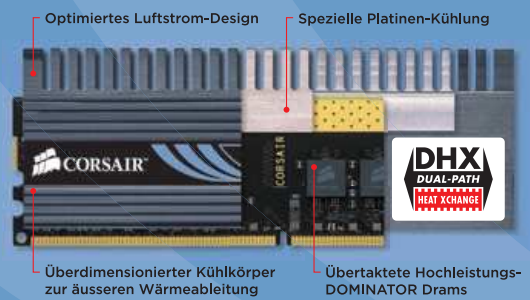
Service

Editorial/Impressum 3
Heftinhalt 4
Heft-CD: PC Mark Vantage Basic 6
Aboangebot 19, 115
PCGH Extreme: Das T-Shirt 98
Alle Infos zum Hwbot-Team von PCGH Extreme 100
2. Awardfabrik-Overclocking-Meisterschaft (2. AOCM) 104
PCGH Extreme: Das Forum 112
Wakü-Kaufempfehlung: 3 Sets für jeden Geldbeutel 114
PCGH-Wakü- und -Kühlungs-Kits 116
CPU-Overclocking-Liste: Die besten Übertakter von PCGH Extreme 118
Aktuelle OC-PCs: PCGHX- und Profi-PC in der Beispielkonfiguration 120
Heftvorschau auf PCGH Extreme 02/09 122

Hol´ Dir die ultimative Leistungssteigerung – CORSAIR DOMINATOR –

- Optimal gekühlt,
- Sehr gutes Übertaktpotential,
- Verbaut unter anderem im HP Blackbird 002 und DELL XPS 720 (USA)

Corsair stellt seine Expertise für Gaming- und Übertakt-Speicher mit der DOMINATOR-Serie unter Beweis. Ultraschnelle, selektierte DRAM Chips, eingebettet in Corsairs eigener Dual Path Heat Exchange Technologie (DHX, bzw. 2-Wege Wärmeabfuhr), das ist der DOMINATOR, die erste Wahl für Spiele-Experten, Übertakter und die besten Gaming Systeme weltweit.



ANDERE PREISGEKRÖNTE GAMING PRODUKTE

Hochleistungs-Netzteile

Wasserkühlungs-Lösungen

Bezugsquellen:

ALTERNATE · ARLT COMPUTER · ATELCO Computer www.atelco.de · CONRAD · digitec.ch · DiTech · e-bugs WIELANDER · HoH.de · K&M Elektronik AG www.kmelektronik.de

CORSAIR™
THE WORLD'S MOST AWARDED MEMORY

www.corsair.com

PC Mark Vantage Basic

Der PC Mark Vantage ist der Nachfolger des PC Mark 05 und überprüft in zahlreichen Einzeltests, wie gut euer PC für Multimedia-Anwendungen geeignet ist. Mit der Basic-Version auf der Heft-CD könnt ihr die Tests des PC Mark Vantage beliebig oft laufen lassen.

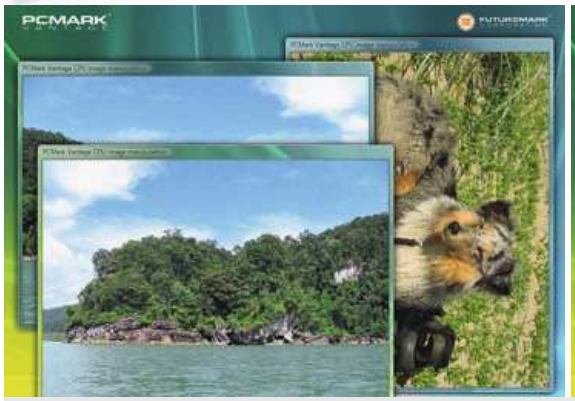
Damit ihr in den Genuss des PC Mark Vantage kommt, benötigt ihr ein DX10-fähiges System, also eine entsprechende Grafikkarte und Windows Vista. Um den Benchmark nutzen zu können, müsst ihr unter WEBCODE 26Y5 (http://www.futuremark.com/promotions/pcmv/pcgameshardwareextreme_de) durch Angabe des **Codes 419768470599701** einen Schlüssel anfordern. Nach der Eingabe des Schlüssels könnt ihr den PC Mark Vantage beliebig oft starten.

Die Tests

Der Benchmark simuliert täglich anfallende Aufgaben wie Bildbearbeitung und das Abspielen von HD-Videos oder Musik. Zudem wird auch die Spieleleistung kurz getestet. ■

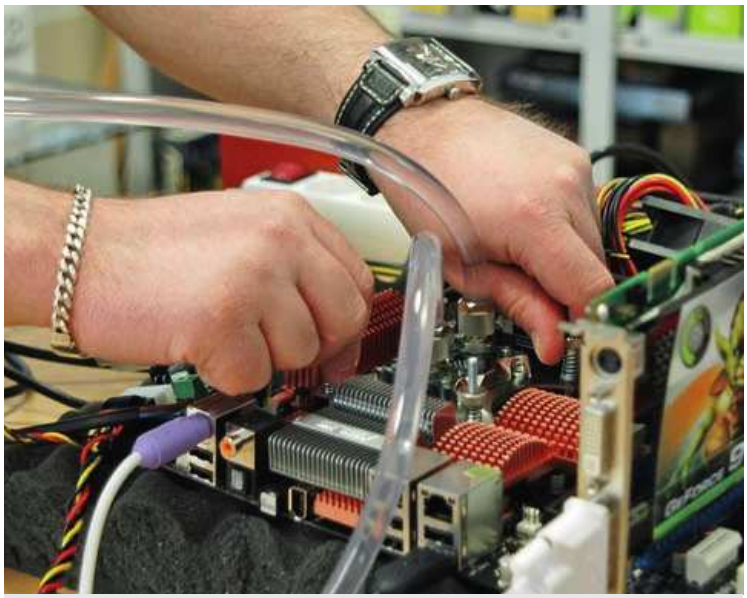
Stephan Wilke/Oliver Pusse

WEBCODE: **26Y5**



Nachdem die Tests durchlaufen wurden, gibt der PC Mark Vantage die Ergebnisse aus, die ihr dann online betrachten könnt. Im Gegensatz zur Demo-Version ist es mit der Basic-Version möglich, beliebig oft neue Resultate aufzustellen und miteinander zu vergleichen.

Testmethoden & Awards

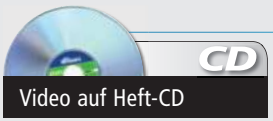


Die gewählte Hardware des Testsystems soll die Stärken und Schwächen des zu testenden Produktes zeigen und nicht unbedingt ein Alltagssystem darstellen.

So testet PCGH Extreme Hardware und verleiht guten Produkten Awards.

Beim Testen von Hardware legen wir den Schwerpunkt auf Overclocking. Daran orientiert sich auch die Wahl des Testsystems: In erster Linie nutzen wir High-End-Komponenten, um beispielsweise bei Grafikkartentests den Prozessor als limitierenden Faktor auszuschließen. Als Benchmarks kommen hauptsächlich die 3D Marks von Futuremark zum Einsatz. Da diese nicht sehr praxisorientiert sind, ergänzen wir die Benchmarks meist mit Spielen. Bei allen Testmustern ermitteln wir die maximalen Taktraten – soweit dies möglich ist. Für neue Grafikkarten fehlen dazu oft die benötigten Software-Tools. Die maximale Übertaktbarkeit unseres Testmusters kann unter Umständen viel höher, aber auch deutlich niedriger als der Durchschnitt ausfallen, weshalb die angegebenen Werte lediglich als Richtwerte und nicht als garantiert erzielbare Ergebnisse zu verstehen sind.

Symbole & Awards



Es befinden sich weitere Inhalte wie Videos oder Bilder auf der Heft-CD.

ACHTUNG: Alle Arbeiten geschehen auf eigene Gefahr!

Die gezeigten Modifikationen können schädlich für die Hardware sein.

WEBCODE: **250C**

Diese WEBCODES könnt ihr unter www.pcgh.de eingeben.

Award für gute und günstige Overclocking-Hardware

Award für die beste OC-Hardware in der jeweiligen Klasse

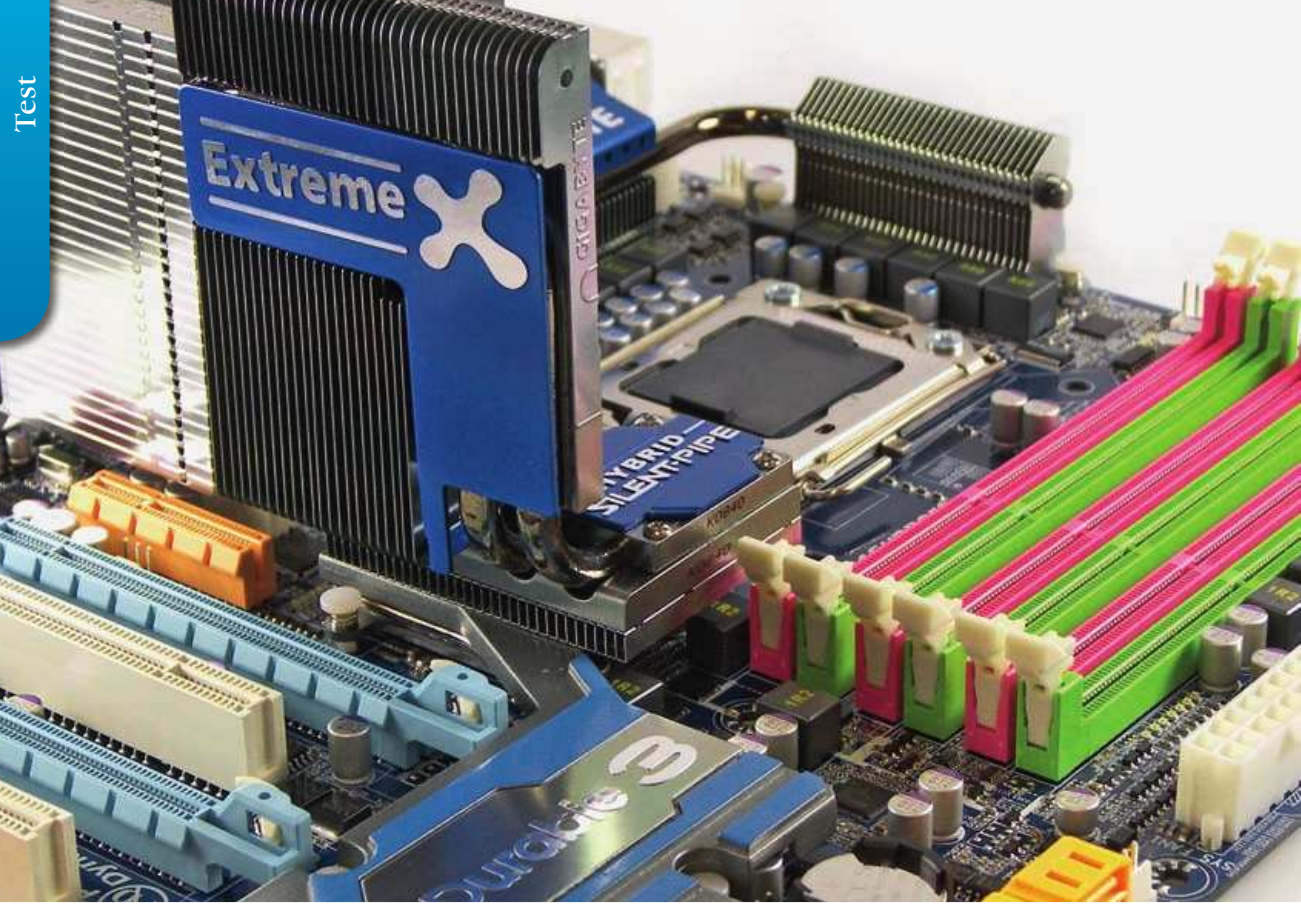
Awards

Wir vergeben zwei Awards: den Spar-Tipp und den Overclocking-Tipp. Den Spar-Tipp-Award erhalten Produkte, die in ihrer Klasse zu den günstigsten gehören, aber trotzdem eine erstklassige Leistung bieten. Der Overclocking-Tipp-Award wird an Produkte verliehen, die über außergewöhnliche OC-Eigenschaften verfügen.

WEBCODE

Unter jedem Artikel steht ein WEBCODE, der unter www.pcgh.de eingegeben wird und zum Diskussionsthread im Forum von PCGHX führt. ■

Oliver Pusse



X58-Platinen im OC-Check

Seit dem 17. November sind Intels Core-i7-CPUs offiziell erhältlich. Wegen des neuen Sockels ist auch eine neue Hauptplatine fällig. Damit euch die Auswahl leichter fällt, haben wir sechs X58-Platinen auf ihre OC-Fähigkeiten hin überprüft.

Insgesamt sechs X58-Platinen standen uns für den Test zur Verfügung. Da wir die Mainboards bereits einige Wochen vor dem offiziellen Launch-Termin erhalten und getestet haben, sind die BIOS-Versionen unter Umständen noch nicht final. In der Testtabelle geben wir natürlich die Board-Revision und das BIOS zum Testzeitpunkt an. Doch bevor wir zu den Mainboards kommen, beschäftigen wir uns kurz mit den Bezeichnungen und Neuerungen der Nehalem-Plattform.

BCLK, QPI, UCLK?

Mit dem Erscheinen von Intels X58-Express-Chipsatz und den dazugehörigen Bloomfield-CPUs im Sockel-1366-Gewand hat sich einiges getan. Auf einen Frontside-Bus (FSB) müssen Intel-User künftig verzichten. Dies ist aber auch gut so, denn insbesondere bei den Quadcore-Prozessoren der Core-2-Generation war es schwierig, alle Taktfrequenzen mittels GTL-Option in Einklang zu bringen. Das Resultat war ein niedriger maximaler FSB-Takt bei Intels Vierkernern. Statt des FSBs setzt man bei Intel nun auf eine Technik, die AMDs Hypertransport sehr ähnlich ist. Bei Intel heißt der „neue FSB“ nun QPI, was für „Quick Path Interconnect“ steht, er ist also eine schnelle Verbindung, über die der i7 mit der Northbridge

kommuniziert, die Intel jetzt „Input/Output Hub“ (IOH) nennt. Die QPI-Schnittstelle wiederum sitzt im Uncore, so heißt im Intel-Jargon jener Prozessorteil, der nicht fürs Rechnen zuständig ist: Während das Core-Areal aus Rechenwerken und L1-/L2-Cache besteht, sitzen im Uncore neben dem QPI auch der gemeinsame L3-Cache und das Speicherinterface. Leider kann man QPI nicht im gleichen Sprachgebrauch wie FSB verwenden, die Zusammenhänge sind komplexer. Neben dem QPI-Takt gibt es nämlich noch den Uncore-Takt (UCLK) und den Referenztakt, genannt „Base Clock“ (BCLK).

Nehalem-Overclocking

Um einen Core i7 zu übertakten, gibt es nach wie vor zwei Möglichkeiten. Der Kerntakt errechnet sich aus dem Produkt von Referenztakt und CPU-Multiplikator. Es genügt folglich, den Referenztakt oder den CPU-Multiplikator anzuheben. Durch eine Veränderung des Referenztaktes ändern sich allerdings auch Uncore- und QPI-Takt sowie der Speichertakt. Die komfortablere Methode stellt also das Anheben des CPU-Multiplikators bei unverändertem Referenztakt dar. Letzteres machen alle Core-i7-CPUs selbstständig, sofern die gemessene TDP 130 Watt nicht überschreitet. Hierzu müssen allerdings Intels Speedstep und der Turbo-Modus aktiviert sein. Beim manuellen Übertakten kann der Standard-CPU-Multiplikator nur nach unten hin verändert werden. Lediglich der Core i7-965 „Extreme Edition“ (XE) erlaubt es dem Benutzer, den CPU-Multiplikator frei einzustellen. Die „kleinen“ Modelle des Core i7 haben noch weitere Einschränkungen: So sind die Multiplikatoren für den QPI- und den Uncore-Takt fest und lassen sich nur bei wenigen Platinen verstellen. Auch bei der Wahl des Speichermultiplikators müssen Abstriche gemacht werden: So stehen beim i7-920 und i7-940 offiziell nur die Multiplikatoren 6 und 8 zur Verfügung. Einige Platinen besitzen aber auch weitere Multiplikatoren. Um einen höheren Speichertakt als DDR3-1066 zu erreichen, muss also im Falle der Referenztakt erhöht werden. Beim Topmodell, dem i7-965 XE, stehen weitere Multiplikatoren für Speicher sowie QPI und Uncore bereit, die Anzahl hängt dabei vom Mainboard ab.

Limitierende Faktoren

Zum Testen der Hauptplatinen setzen wir einen Core i7-965 XE ein und drei Speicherriegel von Corsair. Nach einigen Übertaktungsversuchen mit verschiedenen Platinen hat sich eine Grenze herauskristallisiert, die vorerst scheinbar nicht überwunden werden kann, selbst der Einsatz extremer Kühlmethoden verschafft keine Besserung: Maximal scheint ein QPI-Takt von 8 GT/s beziehungsweise 4 GHz lauffähig zu sein. Dieser Takt ist bereits bei 222 MHz BCLK erreicht. Helfen könnten hierbei weitere Multiplikatoren, die eine weitere Senkung des QPI-Taktes erlauben. Da aber der „Slow Mode“ einiger Platinen, der den QPI auf 67 MHZ setzt, das Problem nicht löst, scheint nur Intel selbst nachhelfen zu können.

Zu viel Spannung?

Sobald die Speicherspannung auf dem P6T Deluxe von Asus auf einen Wert über 1,65 Volt eingestellt wird, warnt das BIOS vor auftretenden Hardwareschäden. Zudem befinden sich auf vielen Hauptplatinen warnende Aufkleber. In diversen Foren geht das Gerücht umher, dass nicht eine zu hohe Speicherspannung, sondern die Differenz zwischen dieser und der QPI-Spannung die Hardware schädigen kann. Der Unterschied der beiden Spannungen sollte nicht größer als 0,5 Volt sein. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt können wir diese Behauptung weder beweisen noch widerlegen. Um kein Risiko einzugehen, solltet ihr die Speicherspannung bis zur endgültigen Klärung der Sachlage nur bedingt über diesen Wert anheben.

Overclocking: Tipps & Tricks

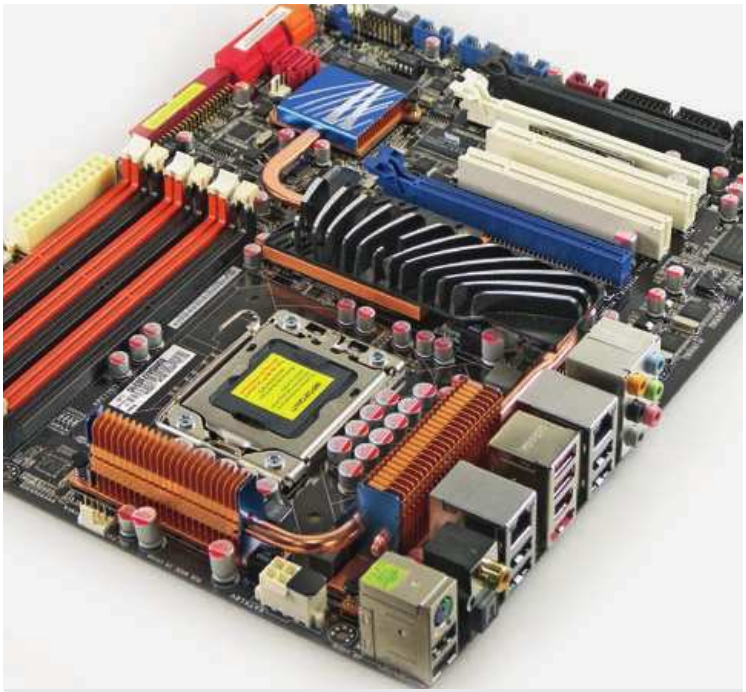
Die Speicherslots zwei, vier und sechs waren während der Testphase stabiler als die Steckplätze eins, drei und fünf. Darüberhinaus führt eine Erhöhung der Boardspannung nicht zwangsläufig zu einem höheren Referenztakt. Da bis auf Evga alle Hersteller auf eine aktive Kühlung der Northbridge verzichten, kann diese je nach eingesetztem CPU-Kühler sehr heiß werden. Abstürze traten während der Tests zwar keine auf, wer aber auf Nummer sicher gehen will, sollte zumindest einen Lüfter nahe des IOH platzieren.

Testmethodik

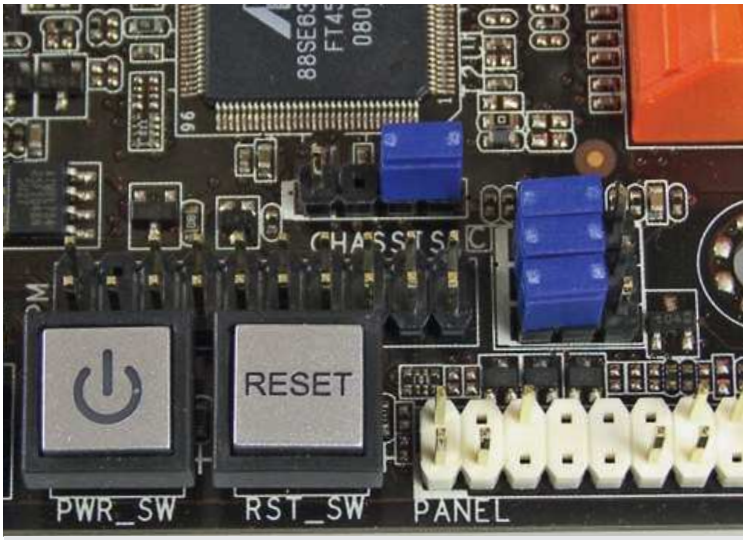
Für die Tests setzen wir auf einen Core i7-965 in der Extreme Edition, ein Triple-Channel-Kit von Corsair und eine Geforce GTX 280. Die Leistungstests absolvieren die Testsysteme mit CPU-Standardtakt mit deaktiviertem Turbo-Modus und ohne EIST bei einem Speichertakt von DDR3-1066 und den Timings 7-7-7-20. Beim Übertakten senken wir die Multiplikatoren von CPU, Speicher, QPI- und Uncore-Takt auf die niedrigsten Werte und erhöhen alle Boardspannungen um 0,1 Volt, die CPU wird mit 1,35 Volt betrieben. Der Referenztakt bei eingestellten 133 MHz ist bei den verschiedenen Platinen leicht unterschiedlich. Um eine Aussage über die Leistung zu treffen, heben wir den Referenztakt im BIOS leicht an, damit Gesamt- und Speichertakt identisch sind.

Asus P6T Deluxe

Das Asus P6T Deluxe wird in der PCGH-Preissuche zweimal gelistet: einmal in der normalen Variante ▶



Das P6T Deluxe von Asus bietet eine erstklassige Leistung und ein ausgereiftes BIOS. Die Kühlung der Platine kommt gänzlich ohne Lüfter aus.



Schalter zum (Neu-)Starten der Platine befinden sich natürlich auf der Platine. Übertakter, die kein Gehäuse einsetzen, können so den Rechner komfortabel einschalten.

und als OC Palm Edition. Bei Letzterer liegt ein graphisches Zusatzdisplay mit im Karton, das allerlei Informationen über Taktraten und Spannungen anzeigt. Es kann auch zum Übertakten genutzt werden. Ob diese Version in Deutschland auf den Markt kommen wird, ist derzeit noch nicht bekannt. Wir haben uns die günstigere Variante ohne Zusatzdisplay angesehen und waren begeistert. Das P6T Deluxe lief mit dem BIOS 0804 bereits sehr stabil. Die Spannungen lassen sich im BIOS nach dem Setzen des Overvoltage-Jumpers sehr weit anheben. Auch Extrem-Übertakter kommen hier voll auf ihre Kosten. Die Leistung des Boards ist im 3D-Betrieb zwar nicht die beste, dafür legt das P6T Deluxe den mit Abstand schnellsten 32M-Lauf bei Super Pi aufs Parkett. Die Übertaktungseigenschaften sind ebenfalls gut. Mit 215 MHz BCLK ist ein stabiler Betrieb möglich, für Super Pi 1M sind es gar 218 MHz. Zum Testzeitpunkt gab es noch keine Version von Setfsb, die X58-Platinen offiziell unterstützt, aber die beiden in der Tabelle genannten Taktgeber funktionierten tadellos, wenn auch der Referenztakt falsch angezeigt wurde. Mit aktivierter Loadline-Calibration war die Kernspannung des i7-965 XE unter Last sogar etwas höher als im Leerlauf. Der Speicher wird mit einer geringfügig höheren Spannung betrieben. Das P6T Deluxe ist mit 255 Euro das günstigste X58-Board von Asus.

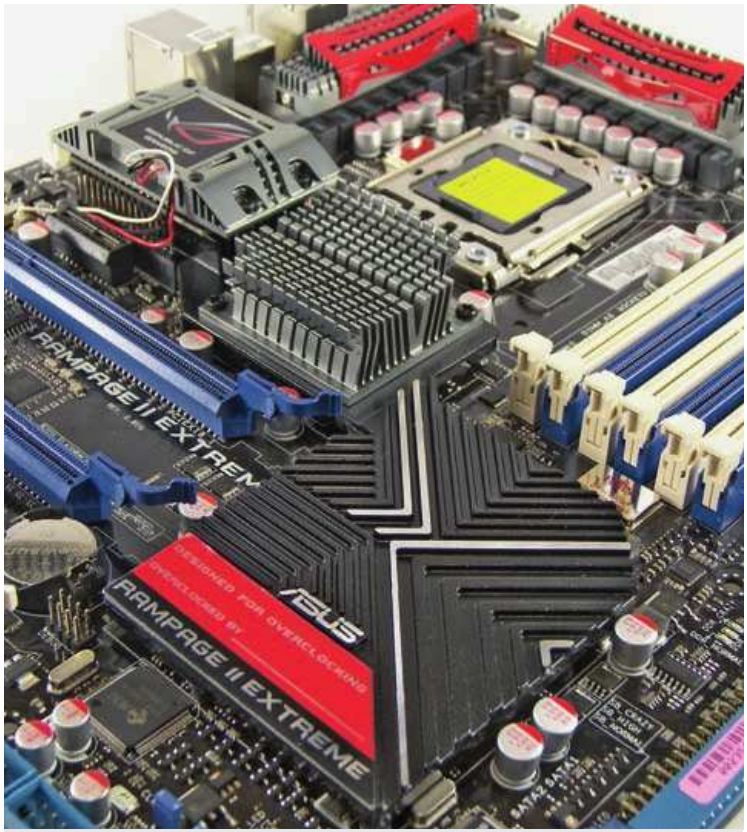
Asus Rampage II Extreme

Das Rampage II Extreme ist der Nachfolger des kürzlich erschienenen Rampage Extreme mit X48-Chipsatz. Wie auch schon der Vorgänger soll das Rampage II Extreme in erster Linie Übertakter ansprechen. Mit einem Tweakit getauften System lassen sich im laufenden Betrieb die Taktraten per Hardware verändern. Auf einem Zusatzdisplay werden darüber hinaus Spannungen und Temperaturen an-

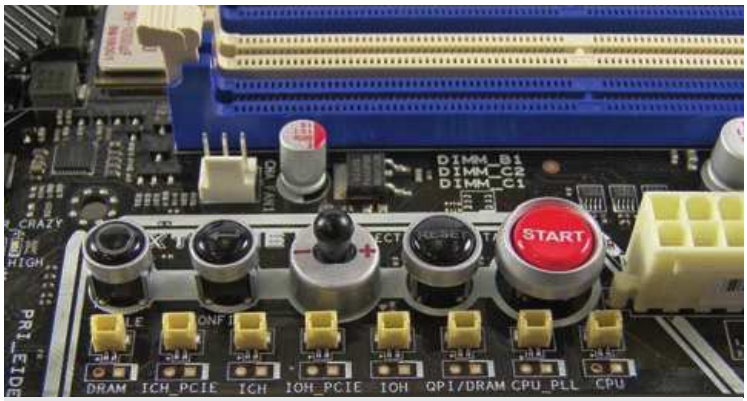
gezeigt. Die Spannungsbereiche sind beim Rampage II Extreme sehr großzügig gewählt und lassen keinerlei Wünsche offen. Die Leistung in den Benchmarks ist ebenfalls auf hohem Niveau, lediglich der 32M-Lauf ist etwas schlechter als beim P6T Deluxe. Im Aquamark 3 erreicht das Rampage II Extreme die höchste Punktzahl. Mit aktivierter Loadline-Calibration steigt auch hier die Spannung bei Last an und liegt mit gemessenen 1,411 Volt deutlich über den im BIOS eingestellten 1,35 Volt. Die Speicherspannung bleibt dank der dreiphasigen Spannungsversorgung unter Last nahezu identisch, liegt aber deutlich höher als der eingestellte Wert. Die Übertaktungseigenschaften sind minimal besser als beim P6T Deluxe, wobei der Unterschied mit einem BIOS-Update sehr schnell nicht mehr vorhanden sein kann, ganz abgesehen von der Serienstreuung. Der Preis des Rampage II Extreme lag zum Testzeitpunkt bei 330 Euro.

Biostar Tpower X58

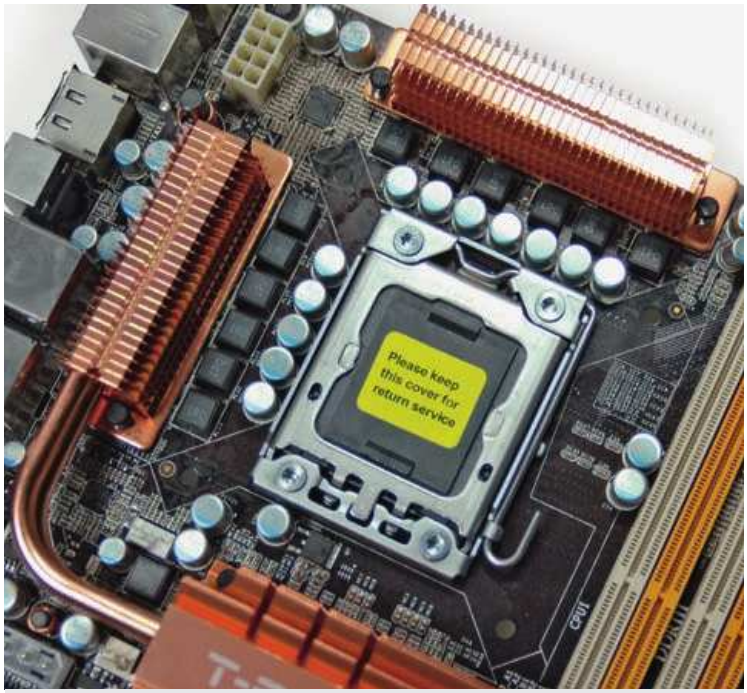
Das Tpower X58 erreichte uns noch gerade rechtzeitig für einen Test. Das BIOS soll aber vor der Veröffentlichung Anfang Dezember noch einige Updates erhalten. Die von uns getestete Version lautet 080015. Der Anblick des BIOS wirkt sehr vertraut, wenn man bereits ältere Platinen von Biostar gesehen hat. Im „O.N.E"-Menü verstecken sich alle zum Übertakten relevanten Optionen. Die Spannungsoptionen sind auf den ersten Blick ausreichend, bei genauerem Hinsehen fallen jedoch einige Ungereimtheiten auf. So ist die Bezeichnung der Spannungen sehr unglücklich gewählt: „CPU VTT" bezeichnet nämlich die QPI-Spannung. „QPI/PCIE PLL" ist lediglich die Spannung der PCI-Express-Slots und hat nichts mit der QPI- oder der CPU-PLL-Spannung zu tun. Letztere ist bei der Biostar-Platine mit ▶



Die Kühlung des Rampage II Extreme ist aufgrund ihrer Größe recht imposant. Ein Wasserkühler kann direkt auf die Grundplatte der Northbridge geschraubt werden.



Die Tweakit-Schalter am Rand der Platine ermöglichen eine Takt- und Spannungsänderung im laufenden Betrieb, die Spannung kann an gleicher Stelle gemessen werden.



Das Biostar Tpower X58 verfügt über zwölf Phasen für die Spannungsversorgung der CPU. Die Spannungswandler sind mit kupferfarbenen Aluminiumkühlern ausgestattet.

genanntem Beta-BIOS leider gar nicht einstellbar. Die übrigen Spannungseinstellungen sind sehr üppig. Die CPU-Spannung muss nach wie vor mit relativen Werten eingestellt werden. Setfsb unterstützt das Tpower X58 ab Version 2.1.83.0. Als einzige Platine im Test bootet das Tpower X58 auch mit 222 MHz BCLK. Vollkommen stabil läuft es mit maximal 218 MHz. Die Leistung ist bei Super Pi 1M sehr gut, bei 32M reicht es jedoch nicht für einen Spitzenplatz. Im 3D-Betrieb kann das Tpower X58 hingegen seine volle Leistung entfalten. Die Werte liegen allesamt auf einem sehr hohen Niveau. Die Spannungen sind relativ konstant, der Speicher wird mit minimal höherer Spannung als eingestellt betrieben. Einen schwerwiegenden Patzer erlaubt sich Biostar beim Tpower X58 allerdings: Der maximal einstellbare CPU-Multiplikator mit dem Beta-BIOS beträgt lediglich 24, was beim Einsatz von extremen Kühlmethoden mit dem Referenztaktlimit von 222 MHz fatal ist. Bis zur Veröffentlichung arbeitet

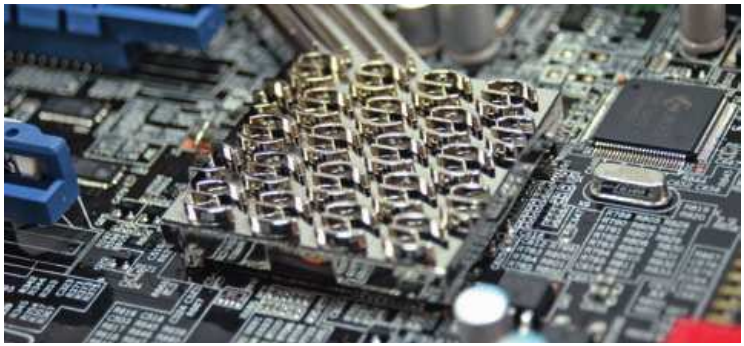
Die Kühlung der Northbridge übernimmt beim Tpower X58 ein Kühlblock aus Aluminium. Bei unserem Testmuster konnten wir die Temperatur mit leichtem Druck auf den Kühler um 10 °C senken. Es bietet sich also an, die Kunststoffstifte gegen Schrauben und Muttern zu tauschen.

Biostar hoffentlich an einem BIOS-Update. Mit einem Preis von 225 Euro in Verbindung mit der erstklassigen Leistung in Sachen Übertaktbarkeit und 3D-Performance erhält das Tpower X58 unseren Spartipp-Award.

Evga X58 X3 SLI

Evga bot bisher eigentlich ausschließlich Grafikkarten und Hauptplatinen mit Nvidia-Chips an. Da es voraussichtlich aber keinen Nehalem-kompatiblen Chipsatz von Nvidia geben wird, nutzt Evga ebenfalls Intels X58 als Basis für das X58 X3 SLI. Wie der Name bereits vermuten lässt, unterstützt die Evga-Platine neben Crossfire auch SLI und liefert sogar eine passende Brücke für SLI und Dreiwege-SLI mit. Auf den ersten Blick erinnert das X58 X3 SLI wegen seiner Farbgebung und Art der Kühlung eher an eine Nforce-Platine als an ein Board mit Intel-Chipsatz. Wie schon beim 790i SLI FTW setzt Evga einen Radiallüfter auf der Northbridge ein, der die Luft vom CPU-Sockel aus ansaugt und in Richtung der Slotblenden bläst. Das X58 X3 SLI ist somit die einzige Platine im Test, die über eine aktive Chipsatzkühlung verfügt. Die Kühlung der Spannungswandler übernimmt ein Tower-Kühler im Kleinformat, der erfreulicherweise nicht mit der Northbridge verbunden ist. Soll eine Wasserkühlung für den Chipsatz zum Einsatz kommen, ist die Kühlung der Spannungswandler mit der Evga-Lösung bereits garantiert und bedarf keines zusätzlichen Kühlblocks.

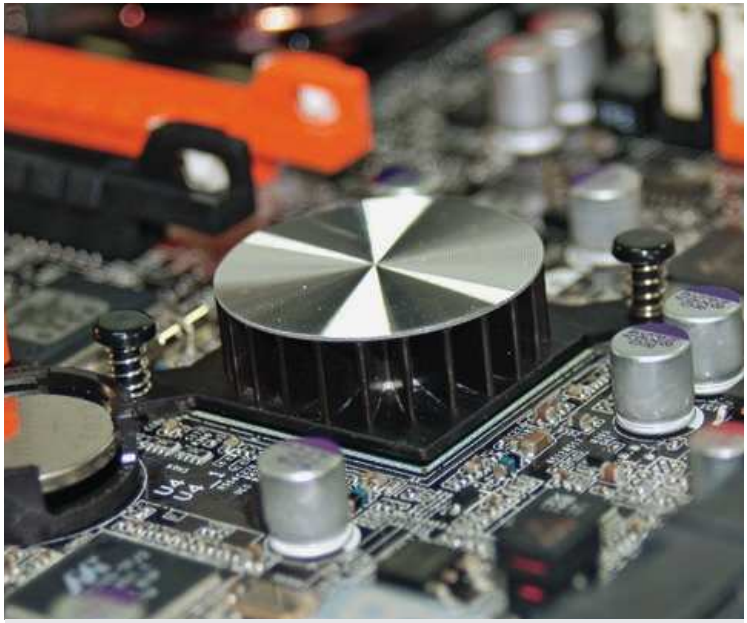
Die BIOS-Einstellungen sind insgesamt sehr gut, für Extrem-Übertakter steht sogar eine Option zur Verfügung, die das Booten der Platine bei einer CPU-Temperatur von null Grad Celsius sowie durch eine weitere Einstellung bei weniger als minus 50 Grad Celsius verbessern soll. Die Spannungseinstellungen lassen ▶



Dem glänzenden Kühler der Southbridge hat Evga mit dem Firmenlogo das besondere Etwas verliehen. An Anschlüssen mangelt es keiner der X58-Platinen.

Als einzige Hauptplatine im Testfeld stattet Evga das X58 3X SLI mit einem Lüfter aus, dessen Lautstärke im Betrieb glücklicherweise nicht negativ auffällt.

Was wie ein Lautsprecher inmitten des Foxconn Renaissance aussieht, ist nur eine moderne Interpretation eines Northbridge-Kühlers samt Abdeckung der taiwanischen Designer.



Die Kühlung der Southbridge ist ebenfalls sehr eigenwillig und in erster Linie für ein gutes Aussehen gebaut. Wie gut das Gebilde kühlt, konnten wir leider nicht testen.

ebenfalls keine Wünsche offen. Lediglich die Speichereinstellungen sind etwas mager. Hier sorgt Evga mit einem BIOS-Update hoffentlich für mehr Tuning-Möglichkeiten. Die Leistung der Platine ist bei den 2D-Benchmarks sehr gut. Hier liegt Evga auf einem Niveau mit dem Rampage II Extreme von Asus. Die Leistung im 3D-Betrieb könnte allerdings etwas besser sein. Hier hinkt Evga der Konkurrenz von Asus, Intel und Biostar hinterher.

Die Spannungen sind auch unter Last stabil, der Speicher wird mit 0,06 Volt mehr als eingestellt betrieben. Die Übertaktungseigenschaften unserer Testplatine waren nicht überragend, was sich aber mit einem BIOS-Update noch ändern kann. Stabil konnten wir den i7-965 XE mit 190 MHz Referenztakt betreiben, für Super Pi 1M waren maximal 205 MHz möglich. Setfsb war zum Redaktionsschluss nicht mit dem X58 X3 SLI kompatibel, dafür liefert Evga aber ein eigenes OC-Tool mit, das sehr vertraut aussieht. Das Eleet-Tool wurde offenbar mit dem CPU-Z- und Clockgen-Programmierer Franck entwickelt. So enthält das Tool eine eigene Version von CPU-Z, die alle relevanten Daten anzeigt. Das Übertakten des Referenztaktes sowie das Erhöhen der Spannugen funktionierten tadellos. Das „normale“ CPU-Z hatte allerdings Schwierigkeiten, die richtige Kernspannung zu erkennen. Das X58 X3 SLI kostet aktuell 315 Euro.

Foxconn Renaissance

Das Renaissance von Foxconn sieht nicht wie eine übliche Hauptplatine aus, sondern erinnert vielmehr an ein Gerät aus dem Sound-Bereich. Nach Aussage von Foxconn richtet sich das Renaissance auch nicht in erster Linie an Übertakter, sondern an „Lifestylisten“. Für Erstere arbeitet Foxconn noch am Bloodrage, das rein für Overclocking optimiert wird. Das

Gigabytes EX58-Extreme wird mit einem Northbridge-Aufbau ausgeliefert.

Das Intel Smackover verfügt als einzige Platine im Test nur über vier Speichersteckplätze. Die Positionierung von Northbridge, CPU-Sockel und Speicherbänken ist ungewöhnlich.

schwarz-orange-farbene Renaissance kommt mit einer ungewöhnlichen Kühlung für North- und Southbridge daher. Ob die Kühlung in Lautsprecheroptik nicht nur gut aussieht, sondern auch funktioniert, konnten wir leider nicht testen. Denn selbst nach einem BIOS-Update ließ sich das Renaissance nicht zum Booten bewegen. Die Post-LED auf der Platine blieb schwarz. Mit einem i7-920 hingegen lief die Platine. Ob es an einem Problem mit unserem Testmuster oder dem Engineering Sample des i7-965 XE liegt, können wir ohne eine Retail-CPU nicht feststellen. Da Leistungs- und Übertaktungswerte mit einem anderen Prozessor wenig aussagekräftig sind, verzichten wir an dieser Stelle auf die Angabe. Das Renaissance wird ab 250 Euro gelistet.

Gigabyte EX58-Extreme

Gerne hätten wir euch Testergebnisse des EX58-Extreme von Gigabyte präsentiert, aber unser Testmuster wollte mit dem i7-965 XE nach dem Ändern der BIOS-Einstellungen nicht mehr booten. Diverse BIOS-Updates brachten leider keine Besserung, weshalb wir von einem Defekt unseres Samples ausgehen. Mit einem i7-920 lief das Board hingegen problemlos, ein OC- oder Leistungsvergleich mit geänderten Voraussetzungen ist allerdings nicht sonderlich sinnvoll. Die Einstellungen im BIOS sehen sehr vielversprechend aus. Von allen getesteten Platinen bietet es die meisten Einstellungen. Im Forum von Xtremesystems.org wurde mit dem EX58-Extreme ein Referenztakt von 229 MHz erreicht – sofern es sich hier um keinen Auslesefehler handelt. Das EX58-Extreme ist für 295 Euro in der PCGH-Preissuche gelistet.

Intel DX58SO

Das DX58SO mit Codenamen „Smackover“ von Intel fällt direkt durch sein ungewöhnliches Layout auf: So befinden sich die Speicherbänke oberhalb des CPU-Sockels und die Northbridge sitzt nicht unter, sondern neben dem Prozessor. In einem gewöhnlichen Gehäuse mit einem Luftstrom von vorne nach hinten kommt diese Anordnung sicherlich der Kühlung der Komponenten zugute. Im Übertaktungstest kann sich das DX58SO jedoch nicht behaupten. Magere 180 MHz Referenztakt ließen sich der Platine entlocken. Für Super Pi 1M sind es noch mal 5 MHz mehr. Die Spannungsberei- ▶

Das Eclipse SLI ist im Vergleich zu älteren MSI-Platinen nicht mehr so bunt. Blau und Schwarz dominieren das Board-Layout. Die NB-Kühlung könnte etwas besser sein.

Schalter zum Einschalten und Neustarten der Platine befinden sich auch auf dem MSI Eclipse SLI. Zudem zeigt ein aufsteckbares Display wertvolle Systeminformationen an.

che sind selbst für den Benchbetrieb ausreichend dimensioniert, es fehlen jedoch Einstellungen für die CPU-PLL- und die Southbridge-Spannung. Zudem ist die Bedienung des BIOS im Vergleich zu den Mitbewerbern sehr kompliziert, beispielsweise bei der Erhöhung des Referenztaktes. Die Leistung bei Super Pi 1M ist sehr gut, bei 32M liegt die Platine um eine halbe Minute hinter dem P6T Deluxe von Asus. In Cinebench und in den 3D-Marks kann sich das Intel-Board aber durchaus behaupten. Die Kernspannung der CPU fällt unter Last leicht ab. Das DX58SO wechselt für knapp 270 Euro den Besitzer.

MSI Eclipse SLI

MSI liefert mit dem Eclipse SLI ein solides X58-Board ab. Die Spannungsoptionen sind in ausreichendem Maße vorhanden. Die Kernspannung der CPU könnte etwas höher sein, da aber bislang hohe Spannungen bei Nehalem-CPUs zu Problemen führen, dürfte auch der Spannungsbereich des Eclipse SLI mehr als ausreichend dimensioniert sein. Das aufsteckbare OLED der Platine gibt Auskunft über den aktuellen Zustand beim Booten sowie Temperatur und Spannung aus. Mit der BIOS-Version 1.2B1 stellten wir im Test eine etwas schlechtere Performance als bei den Mitbewerbern fest. Bis auf die Zeit im Super Pi 1M fällt die Leistung deutlich schlechter aus. Dafür glänzt das Eclipse SLI mit sehr guten Übertaktungseigenschaften. Satte 220 MHz stellen für die Platine keinerlei Probleme dar. Mit diesem Referenztakt bootet das Board problemlos und Prime 95 läuft absolut stabil. Mit einem höheren Takt war allerdings kein Bootvorgang erfolgreich. Setfsb arbeitete zum Testzeitpunkt noch nicht mit dem Eclipse SLI zusammen und die mitgelieferte Software hat als Maximalwert für den Referenztakt 211 MHz. Die Kern- ▶

WOLF KING

THE WEAPON OF CHAMPIONS

Win The Game...

WARRIOR XXTREME

DIE ULTIMATIVEN FPS GAMING KEYBOARDS!

WARRIOR
GAME PAD

TIMBER WOLF
GAMING KEYBOARD

TROOPER MVP
GAMING MOUSE

ALPHACOOL – THE COOLING COMPANY

www.alphacool.com

www.wolfking.eu

ALPHACOOL GMBH
MARIENBERGER STR. 1, D- 38122 BRAUNSCHWEIG
E-MAIL INFO@ALPHACOOL.COM, PHONE 0531 288 74-0

Spar-Empfehlung der Redaktion

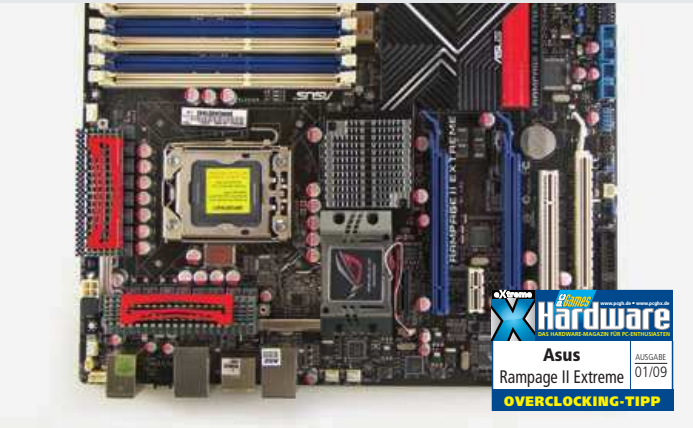
Biostar Tpower X58

Biostar bleibt der Firmenpolitik treu und bringt mit dem Tpower X58 ein Board zum klasse Preis und mit sehr guten OC-Eigenschaften.

OC-Empfehlung der Redaktion

Asus Rampage II Extreme

Dem teuersten Board im Testfeld gelingt der Testsieg. Leistung, Übertaktbarkeit und BIOS überzeugen.



spannung bricht auch unter Last nicht ein, der Speicher wird auch hier mit einer leicht erhöhten Spannung betrieben. Zum Testzeitpunkt war das Eclipse SLI mit etwa 320 Euro in der PCGH-Preissuche gelistet.

Fazit: X58-OC-Platinen

Wegen des offenbar physikalischen Limits bei einem Referenztakt von 222 MHz liegen die OC-Ergebnisse der getesteten Platinen sehr dicht beieinander. Zum Übertakten eignen sich mit Ausnahme des DX58SO von Intel alle Platinen, eine gute Leistung in Verbindung mit einer guten Übertaktbarkeit zeigen die beiden Platinen von Asus, wobei das Rampage II Extreme aufgrund der besseren Ausstattung minimal die Nase vorne hat. Nahezu auf gleichem Niveau spielt das Biostar Tpower X58, welches sich mit dem Fehlen von CPU-Multiplikatoren über 24 eine bessere Wertung verspielt. Ein BIOS-Update bringt hier hoffentlich Besserung. Den Spartipp-Award verdient sich die Biostar-Platine dennoch.

Was bleibt, ist ein leicht negativer Nachgeschmack der X58-Platinen: Lediglich die Modelle von Asus und das Biostar-Board verhielten sich beim Übertakten, wie man es von älteren Chipsätzen gewohnt ist. Mit einem hohen Referenztakt bootet die MSI-Platine nicht immer und muss komplett ausgeschaltet werden, das BIOS des Smackovers ist träge und unnötig kompliziert, das Evga X58 X3 SLI bootet nicht mit hohem Referenztakt, hier muss das Eleet-Tool benutzt werden und die Testmuster von Gigabyte und Foxconn ließen sich erst gar nicht mit dem Vorserien-i7-965 Extreme Edition zum Laufen bewegen. ▶

Oliver Pusse

WEBCODE: **26UW**

Anzeige

Be-quiet-Netzteil gratis!

Wer jetzt einen neuen Leser für das **Kombi-Abo (12 x PCGH Extended + 4 x PCGH Extreme)** wirbt, erhält eine Top-Prämie.

KOMBI-ABO: PCGH EXTENDED + PCGH EXTREME

ÜBRIGENS: Sie können sich auch von Personen, die PC Games Hardware selbst nicht abonniert haben, als Abonnent werben lassen!

- Hocheffizientes 550-Watt-Netzteil
- 2 x PCI-Express-Stromanschluss für Crossfire- und SLI-Verbund
- Hohe Spannungsstabilität des Netzteils durch vier 12-Volt-Leitungen
- Hersteller des Jahres bei PCGH

be quiet!®

Online unter http://abo.pcgameshardware.de bestellen oder Coupon ausgefüllt absenden an: Computec Media AG, Aboservice CSJ, Postfach 14 02 20, 80452 München, Telefon: +49 (0)89 20 959 125, Fax: +49 (0)89 20 028 111.

☒ Ja, ich möchte das 1-Jahres-Abo von PC Games Hardware Extended + Extreme

(€ 73,-/12 Ausgaben PCGH Extended + € 22,50/ 4 Ausgaben PCGH Extreme = € 95,50; Ausland € 85,-/12 Ausgaben Extended + € 27,50/4 Ausgaben Extreme = € 112,50; Österreich € 81,20/12 Ausgaben Extended + € 26,50/4 Ausgaben Extreme = € 107,70)

Adresse des neuen Abonnenten, an die auch die Abo-Rechnung geschickt wird: (bitte in Druckbuchstaben ausfüllen)

Name, Vorname

Straße, Hausnummer

PLZ, Wohnort

Telefonnummer/E-Mail (für weitere Informationen)

Die Prämie geht an folgende Adresse: (Prämienlieferung nur innerhalb der EU möglich)

Name, Vorname

Straße, Hausnummer

PLZ, Wohnort

Telefonnummer/E-Mail (für weitere Informationen)

Der neue Abonnent war in den letzten zwölf Monaten nicht Abonnent der PC Games Hardware. Aus rechtlichen Gründen dürfen Prämienempfänger und neuer Abonnent nicht ein und dieselbe Person sein! Das Abo gilt für mindestens 12 Ausgaben und kann danach jederzeit mit einer Frist von 3 Monaten zum Monatsende gekündigt werden. Die Prämie geht erst nach Bezahlung der Rechnung zu. Das Abo-Angebot gilt nur für PC Games Hardware.

Als Prämie erhalte ich:

Straight Power E6 (Art.-Nr.: 003551)

Angebot gilt nur, solange der Vorrat reicht!

Ich bin damit einverstanden, dass Sie mich auch per Post, Telefon oder E-Mail über interessante Angebote informieren. (ggf. streichen)

Bitte beachten: Bei Bankeinzug erhalten Sie zusätzlich zwei Ausgaben kostenlos!

Gewünschte Zahlungsweise des Abos:

❒ Bequem per Bankeinzug (Prämienlieferzeit in Deutschland ca. 2-3 Wochen)

Kreditinstitut:

Konto-Nr.

Bankleitzahl:

Kontoinhaber:

❒ Gegen Rechnung (Prämienlieferzeit in Deutschland ca. 6-8 Wochen)

Datum, Unterschrift des Abonnenten (bei Minderjährigen der gesetzl. Vertreter)

PH 01 09 EXEX

Einfach Coupon ausfüllen oder im Web bestellen: http://abo.pcgameshardware.de

X58-Mainboards im OC-Check

Name	P6T Deluxe	Rampage II Extreme	Tpower X58	X58 3X SLI
Hersteller	Asus	Asus	Biostar	Evga
Webseite	www.asus.de	www.asus.de	www.biostar.com.tw	www.evga.com
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 255 -/sehr gut	Ca. € 330,-/gut	Ca. € 225,-/sehr gut	Ca. € 315,-/gut
Chipsatz (North-/Southbridge)	X58/ICH10R	X58/ICH10R	X58/ICH10R	X58/ICH10R
BIOS-Version/Board-Revision	0804/1.02G	0503/2.01G	080015/5.0	6.00PG/1.0
Eigenschaften	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Multi-GPU-Unterstützung	SLI, Crossfire	SLI, Crossfire	SLI, Crossfire	SLI, Crossfire
PCI-E-Konfiguration	16x/16x/1x oder 16x/8x/8x	16x/16x/1x oder 16x/8x/8x	16x/16x/1x oder 16x/8x/8x	16x/16x/1x oder 16x/8x/8x
BCLK-Takt	100 bis 500 MHz	100 bis 500 MHz	100 bis 800 MHz	133 bis 500 MHz
Taktgeber für Setfsb	ICS9LPRS919BKL/ICS9LPRS916BGLF	ICS9LPRS919BKL/ICS9LPRS916BGLF	RTM885N-914	-
Speichertimings	26 Einstellungen	26 Einstellungen	20 Einstellungen	8 Einstellungen
Phasen der Spannungsversorgung (CPU/Speicher)	16/3	16/3	12/2	8/3
CPU-Spannung	0,85 bis 2,1 Volt*	0,85 bis 2,5 Volt	+0,02 bis 1,26 Volt	1,0 bis 2,3 Volt
CPU-Spannungs-Abstufung	0,00625-Volt-Schritte	0,00625-Volt-Schritte	0,02-Volt-Schritte	0,00625-Volt-Schritte
CPU-PLL-Spannung	1,8 bis 2,5 Volt	1,81592 bis 2,50492 Volt	-	1,3 bis 2,575 Volt
RAM-Spannung	1,5 bis 2,46 Volt*	1,51106 bis 2,50492 Volt	1,5 bis 2,76 Volt	0,7 bis 3,075 Volt
QPI-Spannung	1,2 bis 1,9 Volt*	1,2 bis 2,5 Volt	1,2 bis 1,9 Volt	1,1 bis 1,875 Volt
Northbridge-Spannung	1,1 bis 1,7 Volt	1,11341 bis 2,19991 Volt	1,1 bis 1,72 Volt	1,1 bis 1,875 Volt
Southbridge-Spannung	1,1 bis 1,4 Volt	1,11341 bis 2,00116 Volt	1,5 bis 2,1 Volt	1,05 bis 1,825 Volt
Besondere Optionen	2 speicherbare BIOS-Profile, Start- und Reset-Schalter onboard	8 BIOS-Profile, Dual-BIOS, LCD-Poster; Start-, Reset- u. Tweakit-Sch., Messpunkte	10 speicherbare BIOS-Profile, Diagnose-LED, Start- und Reset-Schalter onboard	8 speicherbare BIOS-Profile, Start- und Reset-Schalter onboard, aktive NB-Kühlung
Bemerkungen	-	-	Bootet auch mit 222 MHz	Eleet-Tool inklusive CPU-Z und Hwmonitor
Leistung	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Super Pi Mod 1.5 1M	12,953 s	12,859 s	12,891 s	12,953 s
Super Pi Mod 1.5 32M	11 m 47,015 s	12 m 1,218 s	12 m 58,172 s	11 m 57,906 s
Cinebench R10	15.048 Punkte	15.073 Punkte	15.021 Punkte	15.046 Punkte
Aquamark 3	222.170 Punkte	228.097 Punkte	227.937 Punkte	221.273 Punkte
3D Mark 05	24.368 Punkte	24.540 Punkte	24.632 Punkte	24.331 Punkte
3D Mark 06	18.527 Punkte	18.309 Punkte	18.540 Punkte	18.000 Punkte
Overclocking	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Max. BCLK-Takt für Prime 95	215 MHz	215 MHz	218 MHz	190 MHz
Max. BCLK-Takt für Sup. Pi 1M	218 MHz	221 MHz	222 MHz	205 MHz
CPU-Multiplikator > 30 mögl.	Ja	Ja	Nein	Ja
Vcore bei 1,35 Volt Leerlauf (CPU-Z/gemessen)	1,336/1,349 Volt	1,352/1,370 Volt	1,360/1,379 Volt	1,329/1,354 Volt
Vcore bei 1,35 Volt Last (CPU-Z/gemessen)	1,344/1,376 Volt	1,352/1,411 Volt	1,376/1,418 Volt	1,352/1,397 Volt
Speicherspannung bei 1,6 Volt (Leerlauf/Last)	1,635/1,642 Volt	1,606/1,609 Volt	1,611/1,629 Volt	1,664/1,666 Volt
WERTUNG	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ½	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★

* Bei Verwendung des OV-Jumpers

X58-Mainboards im OC-Check

Name	Renaissance	GA-EX58-Extreme	DX58SO	Eclipse SLI
Hersteller	Foxconn	Gigabyte	Intel	MSI
Webseite	www.foxconn.com	www.gigabyte.de	www.intel.de	www.msi-computer.de
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 250,-/-	Ca. € 295,-/-	Ca. € 270,-/befriedigend	Ca. € 320,-/befriedigend
Chipsatz (North-/Southbridge)	X58/ICH10R	X58/ICH10R	X58/ICH10R	X58/ICH10R
BIOS-Version/Board-Revision	P07/nicht erkennbar	F3/1.0	1531/nicht erkennbar	1.2B1/1.1
Eigenschaften	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Multi-GPU-Unterstützung	SLI, Crossfire	SLI, Crossfire	Crossfire	SLI, Crossfire
PCI-E-Konfiguration	16x/16x/1x/x1****	16x/16x/1x oder 16x/8x/8x	16x/16x	16x/16x/1x oder 16x/8x/8x
BCLK-Takt	133 bis 260 MHz	100 bis 1.200 MHz	133 bis 240 MHz	100 bis 400 MHz
Taktgeber für Setfsb	-	ICS9LPRS919BKL/ICS9LPRS916BGLF	SLG505YC256BT/SLG505YC264BT	-
Speichertimings	9 Einstellungen	25 Einstellungen	12 Einstellungen	22 Einstellungen
Phasen der Spannungsversorgung (CPU/Speicher)	6/1	12/2	6/1	6/2
CPU-Spannung	-0,6 bis + 0,63 Volt	0,5 bis 1,9 Volt	1,0 bis 1,6 Volt**	-0,32 bis +0,63 Volt
CPU-Spannungs-Abstufung	0,01-Volt-Schritte	0,00625-Volt-Schritte	0,0125-Volt-Schritte	0,01-Volt-Schritte
CPU-PLL-Spannung	-	1,8 bis 2,52 Volt	-	1,0 bis 2,43 Volt
RAM-Spannung	1,3875 bis 2,794 Volt	1,3 bis 2,6 Volt	1,5 bis 2,5 Volt	1,2 bis 2,77 Volt
QPI-Spannung	-0,4 bis + 0,5 Volt	1,075 bis 2,015 Volt	1,15 bis 1,8 Volt	-0,32 bis +0,63 Volt
Northbridge-Spannung	1,017 bis 1,936 Volt	1,0 bis 2,0 Volt	1,1 bis 1,5 Volt	0,78 bis 1,73 Volt
Southbridge-Spannung	-	1,0 bis 2,0 Volt	-	0,7 bis 2,13 Volt
Besondere Optionen	Start-, Reset- und CMOS-Clear-Schalter onboard	8 speicherbare BIOS-Profile, Start- und Reset-Schalter onboard, zusätzl. NB-Kühlung	1 speicherbares BIOS-Profil, Start-Schalter onboard	4 speicherbare BIOS-Profile, OLED2-Display, Start- und Reset-Schalter onboard
Bemerkungen	-	-	BIOS sehr träge, Bedienung kompliziert	Bootet auch mit 220 MHz
Leistung			★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Super Pi Mod 1.5 1M	***	***	12,875 s	12,922 s
Super Pi Mod 1.5 32M	***	***	12 m 21,672 s	13 m 1,359 s
Cinebench R10	***	***	15.429 Punkte	14.863 Punkte
Aquamark 3	***	***	226.086 Punkte	220.551 Punkte
3D Mark 05	***	***	24.583 Punkte	23.811 Punkte
3D Mark 06	***	***	18.499 Punkte	18.073 Punkte
Overclocking			★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Max. BCLK-Takt für Prime 95	***	***	180 MHz	220 MHz
Max. BCLK-Takt für Sup. Pi 1M	***	***	185 MHz	220 MHz
CPU-Multiplikator > 30 mögl.	***	***	Ja	Ja
Vcore bei 1,35 Volt Leerlauf (CPU-Z/gemessen)	***	***	1,313/1,352 Volt	1,352/1,357 Volt
Vcore bei 1,35 Volt Last (CPU-Z/gemessen)	***	***	1,301/1,345 Volt	1,360/1,378 Volt
Speicherspannung bei 1,6 Volt (Leerlauf/Last)	***	***	1,596/1,613 Volt	1,620/1,639 Volt
WERTUNG	**Nicht möglich!**	**Nicht möglich!**	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ½ ★

** Zusätzlich Boost von 0,496 Volt möglich *** Leistungsvergleich nicht möglich, siehe Text **** Oder 16x/8x/8x/1x oder 8x/8x/8x/8x

CPUs im OC-Check

Jeweils drei Dual- und Quadcore-CPUs für Sockel 775 haben es in unseren Vergleichstest geschafft. Zusätzlich muss Intels neue High-End-CPU Core i7-965 Extreme Edition (XE) für den Sockel 1366 im OC-Test beweisen, ob sie den Vorschusslorbeeren gerecht werden kann.

Für die OC-Tests verwendeten wir ein Gigabyte GA-P45 Extreme und ein DDR2-Kit von Cellshock. Beide Komponenten wurden vorgetestet, um die Resultate nicht zu verfälschen. Das Biostar Tpower X58 samt dreier DDR3-1333-Module mit den Latenzen 7-7-7-20 diente dem i7-965 XE als Untersatz. Im Cache- und Architekturvergleich testeten wir alle CPUs bei einem Takt von 2,5 GHz, mit Rücksicht auf den Q9300 mit keinem höheren Multiplikator als 7,5. Lediglich bei 65-Nanomter-CPUs ohne halbe Multiplikatoren und dem i7-965 XE wichen wir zwangsläufig davon ab. Dann ermittelten wir den maximalen Prozessortakt und für jede Sockel-775-CPU den höchstmöglichen FSB-Takt. Während der FSB mit kleinen Multiplikatoren ausgetestet wurde, liefen die übertakteten Prozessoren bis auf den i7-965 XE mit Standard-Multiplikator. Dafür hoben wir die Northbridge-Spannung auf 1,3 Volt an, der Speicher lief mit 2,3 Volt. Das P45-Mainboard lieferte eine FSB-Spannung von 1,4 Volt. Die 65-Nanometer-CPUs testeten wir mit 1,45 Volt, bei den 45-Nanometer-Exemplaren legten wir die Grenze für die Prozessorspannung auf 1,35 Volt fest. Diese Spannungen sind auch noch für eine gute Luftkühlung zu bewältigen. Wir verwendeten für sämtliche Tests den CPU-Kühler Noctua NH-U12P. Der Testparcours bestand aus Super Pi 1M und 32M, Cinebench, 3D Mark 05, 3D Mark 06, *Race Driver: Grid* und *Far Cry 2*. Die Stabilität wurde mit Prime 95 getestet, die Temperaturen dabei von Core Temp ausgelesen.

Celeron E1400

Obwohl sich der günstige Prozessor ausgehend von 2 GHz Standardtakt um sehr gute 65 Prozent übertakten ließ, verhinderte der mit 512 KiByte

extrem knapp bemessene L2-Cache eine dementsprechende Leistungssteigerung. Selbst mit 3,3 GHz kam der Celeron an keine andere CPU mit 2,5 GHz heran, lediglich in *Far Cry 2* konnte der E1400 einigermaßen mithalten. Auch der maximale FSB war mit 400 MHz der niedrigste Wert im Testfeld. Für Spiele und Benchmarks lohnt sich der Griff zum Celeron daher trotz des niedrigen Preises nicht. Zum Surfen oder als Übergangslösung für ein Sockel-775-System reicht der recht sparsame E1400 allerdings aus.

Core 2 Duo E8400

Der maximale stabile FSB-Tak betrug 525 MHz, der höchste Wert im Testfeld. Den Prozessortakt konnten wir von 3.000 auf 4.150 MHz anheben, mit einem Exemplar im E0-Stepping wäre wahrscheinlich noch mehr drin gewesen. Dabei blieb der Dualcore mit 60 °C im unbedenklichen Bereich. In Super Pi ließ der E8400 alle Sockel-775-Konkurrenten hinter sich, selbst bei Quadcore-affinen Anwendungen wie Cinebench oder den 3D-Mark-06-CPU-Tests wurden immerhin annähernd die Werte eines nicht übertakteten Q9300 erreicht. Angesichts der guten Leistung gefällt auch die relativ niedrige Leistungsaufnahme.

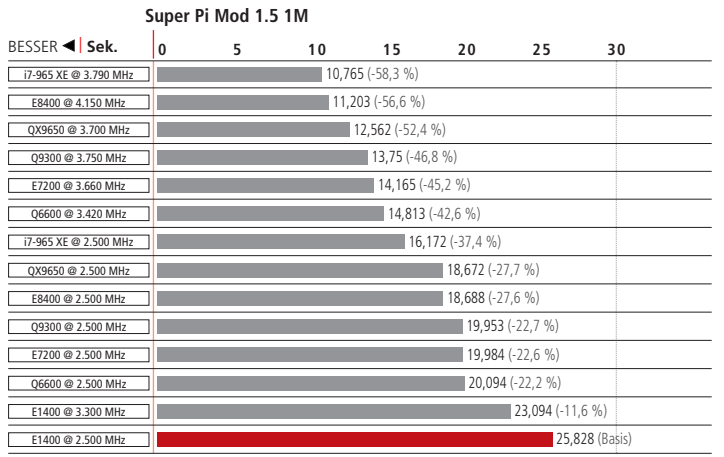
Core 2 Quad Q6600

Eine solide Grundleistung macht den Q6600 trotz seines hohen Alters nicht umsonst zu einem der beliebtesten Quadcore-Prozessoren. Im Cache-Vergleich musste er sich nur den Modellen i7-965 XE und QX9650 geschlagen geben, mit dem Q9300 lag er auf einem Niveau. Schlechter als bei den im modernen 45-Nanometer-Prozess gefertigten CPUs fiel allerdings das OC-Potenzial aus. Mit 3.420 MHz ist die Leistung unseres Exemplars im G0-Stepping dennoch ordentlich, der auf 4150 MHz übertaktete E8400 hat von Super Pi abgesehen meist das ▶

Leistung: Super Pi 1M

- Die Menge des Caches wirkt sich direkt auf die Leistung aus.
- Der i7-965 XE bietet die höchste Pro-MHz-Leistung.
- Die Anzahl der CPU-Kerne ist für das Ergebnis irrelevant.

Zeit in Sekunden

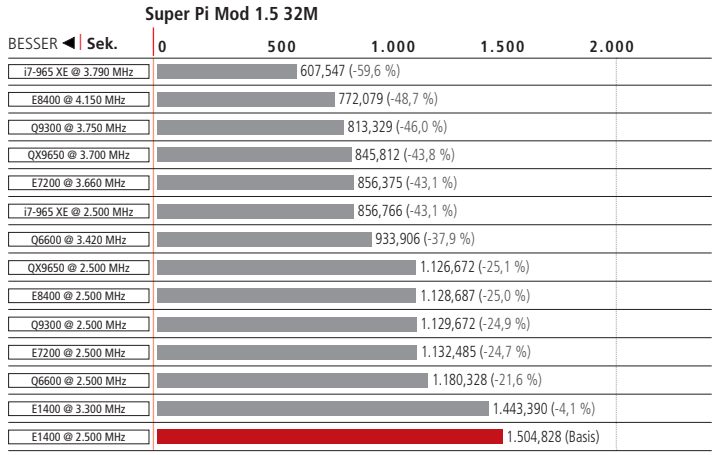


System: P45/X58, 2 x 1 GiB DDR2 (2,5 GHz: 3:4/OC: 1:1 5-5-5-15)/3 x 1 GiB DDR3-1333 7-7-7-20, GTX 260, XP SP2

Leistung: Super Pi 32M

- An dem überlegenen i7-965 XE führt kein Weg vorbei.
- Durch den hohen Takt ist der E8400 die schnellste Sockel-775-CPU.
- Der E1400 ist selbst mit 3,3 GHz weit abgeschlagen.

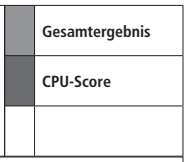
Zeit in Sekunden

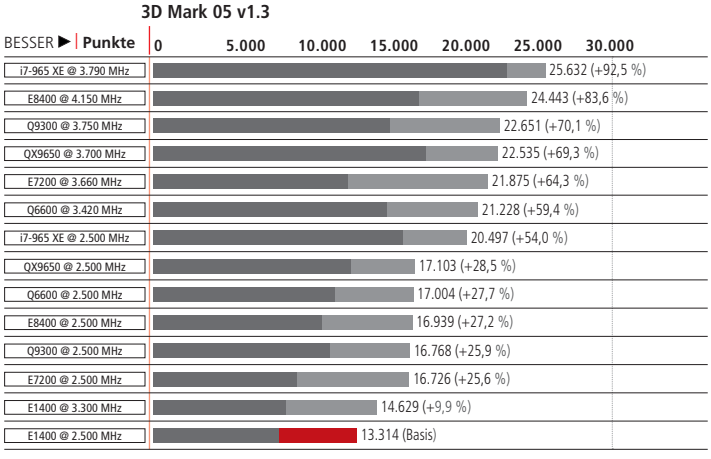


System: P45/X58, 2 x 1 GiB DDR2 (2,5 GHz: 3:4/OC: 1:1 5-5-5-15)/3 x 1 GiB DDR3-1333 7-7-7-20, GTX 260, XP SP2

Leistung: 3D Mark 05

- Der CPU-Score fließt nicht in das Gesamtergebnis ein.
- Daher liegt selbst der E7200 fast auf QX9650-Niveau.
- Wieder einmal chancenlos ist der Celeron E1400.

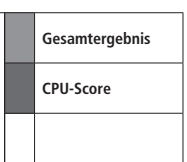


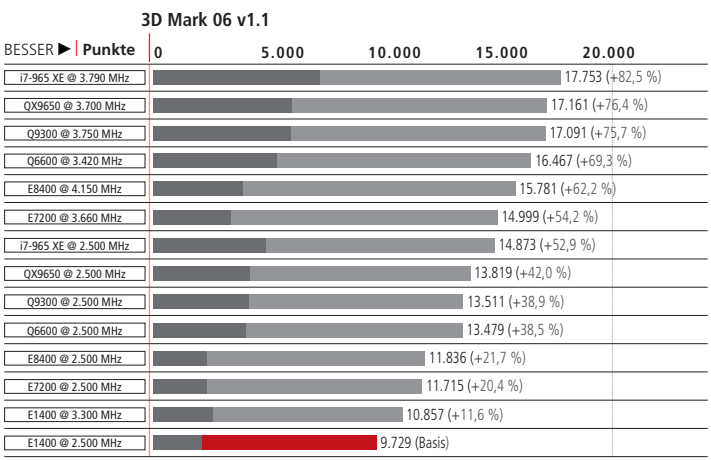


System: P45/X58, 2 x 1 GiB DDR2 (2,5 GHz: 3:4/OC: 1:1 5-5-5-15)/3 x 1 GiB DDR3-1333 7-7-7-20, GTX 260, XP SP2

Leistung: 3D Mark 06

- Durch den größeren L2-Cache übertrumpft der QX9650 den Q9300.
- Der Quadcore Q6600 setzt sich gegen den Dualcore E8400 durch.
- Die CPU ist allgemein entscheidend für ein gutes Resultat.





System: P45/X58, 2 x 1 GiB DDR2 (2,5 GHz: 3:4/OC: 1:1 5-5-5-15)/3 x 1 GiB DDR3-1333 7-7-7-20, GTX 260, XP SP2

Nachsehen. Kleine Abstriche waren dagegen beim FSB-Takt zu verzeichnen, mit 480 MHz ist dennoch ein ausreichend großer Spielraum vorhanden.

Core 2 Quad Q9300

Überraschend gut ließ sich der Vierkern-Prozessor mit dem CPU-Multiplikator 7,5, dem niedrigsten im Testfeld, übertakten. Für die erreichten 3750 MHz musste der FSB auf 500 MHz angehoben werden, was gleichzeitig der höchste stabile Bustakt des Q9300 war. Hierbei müsst ihr bedenken, dass je nach CPU und Mainboard schon deutlich früher Schluss sein kann. Selbst mit Kühlung durch Flüssigstickstoff ist es eher unwahrscheinlich, 4 GHz zu erreichen. Der zwangsläufig höhere FSB- und Speichertakt verhalf dem Q9300 dann auch in mehreren Tests zu einem knapp besseren Ergebnis als dem QX9650 mit 3.700 MHz. Unter Vollast zeigte Core Temp unbedenkliche 66 °C an.

Core 2 Extreme QX9650

Leider stieg im Stabilitätstest ein Kern frühzeitig aus, wir erreichten immerhin 3.700 MHz. Wurden nicht alle Kerne ausgelastet, konnten einzelne Tests mit über 4 GHz durchlaufen werden. Umso erfreulicher verlief dagegen das Ausloten des höchstmöglichen FSB-Takts. Hier konnten 500 MHz erreicht werden, ein sehr gutes Ergebnis für einen Quadcore-Prozessor. Wie erwartet konnte sich der Extreme-Prozessor als schnellstes Sockel-775-Modell behaupten. Die Temperatursensoren unseres Exemplars waren leider defekt und gaben viel zu niedrige Werte aus.

Super Pi

Zu wenig Cache ist ein K.O.-Kriterium in diesem Benchmark, der E1400 wird daher gnadenlos abgehängt. Der übertaktete E8400 ist nach dem i7-965 XE am schnellsten, die zusätz-

lichen Kerne der Quadcores sind für mehr Leistung nicht erforderlich. Ein hoher FSB- und Speichertakt hilft dagegen dem Q9300, der im 32M-Test mit lediglich 50 MHz mehr Takt einen deutlichen Vorsprung gegenüber dem QX9650 erreicht.

Cinebench

Naturgemäß sind hier Quadcore-CPUs deutlich im Vorteil, der Cache spielt eine untergeordnete Rolle. Daher fällt der E1400 nicht so deutlich zurück wie in Super Pi. E7200 und Q9300 liegen jeweils nur knapp hinter E8400 und QX9650 mit doppelt so großem L2-Cache. Auch mit 4.150 MHz kommt der E8400 nicht an die Quadcores mit 2,5 GHz heran, das unterstreicht die Mehrkern-Optimierung. Keinen Vorteil kann der Q9300 im Vergleich zum QX9650 aus dem höheren FSB- und Speichertakt ziehen, wenn er mit 3.700 MHz betrieben wird.

3D Mark 05

Die CPU-Tests laufen mit einer Vierkern-CPU rund 20 Prozent schneller. Auf das Gesamtergebnis wirkt sich das allerdings nicht aus, weil dafür nur die Ergebnisse aus den Sequenzen Game 1, 2 und 3 verrechnet werden. Ein hoher Prozessortakt verhilft dem übertakteten E8400 mit zwei Kernen damit zum Bestwert unter den Sockel-775-CPUs. Relativ schwach schneidet dagegen der übertaktete Q6600 mit lediglich 3.420 MHz ab. Die Leistungskrone hält auch hier das Core-i7-Modell inne. Auffällig ist, wie nah die CPUs mit 2.500 MHz zusammenliegen.

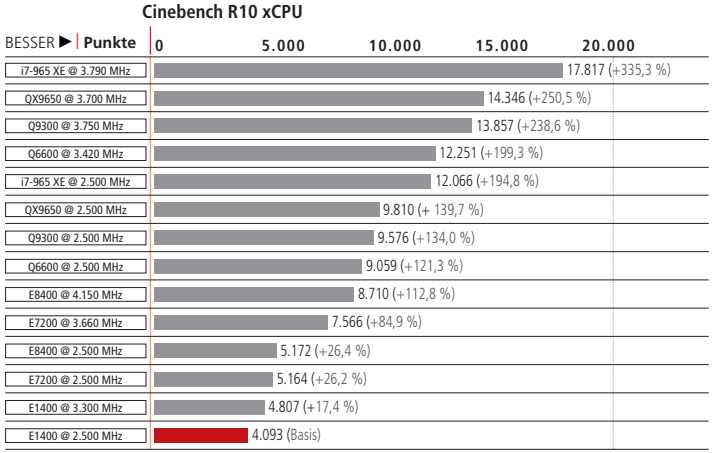
3D Mark 06

Dieser Benchmark profitiert signifikant von Quadcores. Der CPU-Score stieg bei 2,5 GHz um 80 Prozent, wenn vier statt zwei Kerne zur Berechnung herangezogen wurden. Dadurch fiel auch das Gesamtergebnis um ▶

Leistung: Cinebench

- Mehr CPU-Kerne erhöhen die Leistung erheblich.
- Trotz 920 MHz Differenz liegen Q6600 und 965 XE nah zusammen.
- Mit einem höheren CPU-Takt steigt das Ergebnis fast linear an.

Punkte

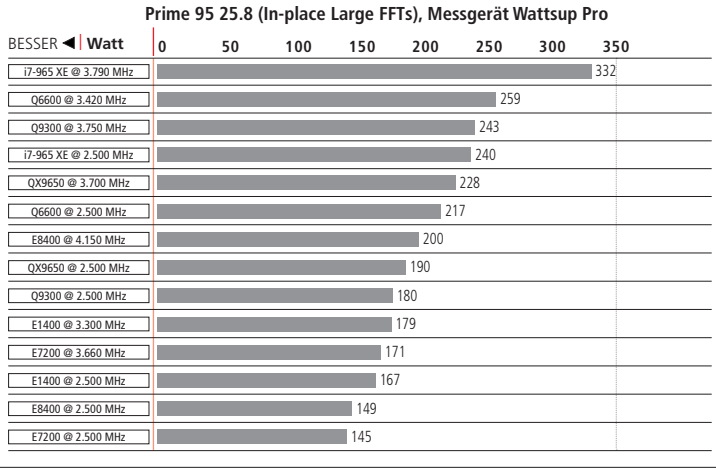


System: P45/X58, 2 x 1 GiB DDR2 (2,5 GHz: 3:4/OC: 1:1 5-5-5-15)/3 x 1 GiB DDR3-1333 7-7-7-20, GTX 260, XP SP2

Leistungsaufnahme

- Auch im übertakteten Zustand ist der E7200 recht sparsam
- Das Core-i7-System erreicht übertaktet mehr als 300 Watt
- Q9300 und QX9650 sind energieeffizienter als der Q6600

Watt (Gesamtes System)



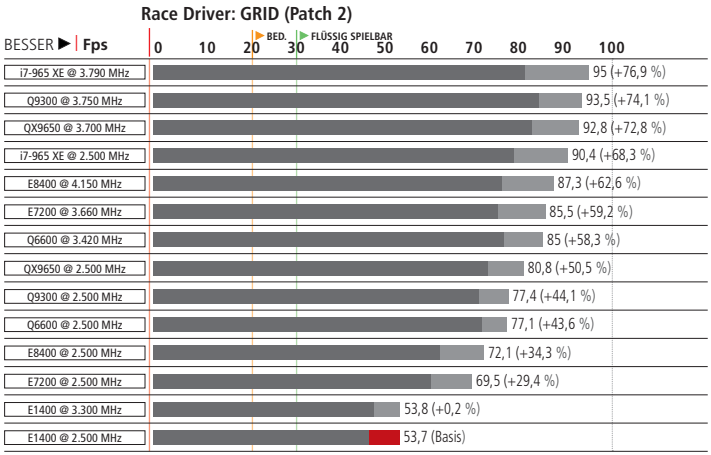
System: P45/X58, 2 x 1 GiB DDR2 (2,5 GHz: 3:4/OC: 1:1 5-5-5-15)/3 x 1 GiB DDR3-1333 7-7-7-20, GTX 260, XP SP2

Leistung: Race Driver: Grid

- Bis auf den Celeron liefern alle CPUs stets mehr als 60 Fps.
- Die Engine profitiert deutlich von Vierkernprozessoren.
- Übertaktet kann der i7-965 XE kaum noch zulegen.

1.280 x 1.024, kein FSAA/AF

Minimum-Fps



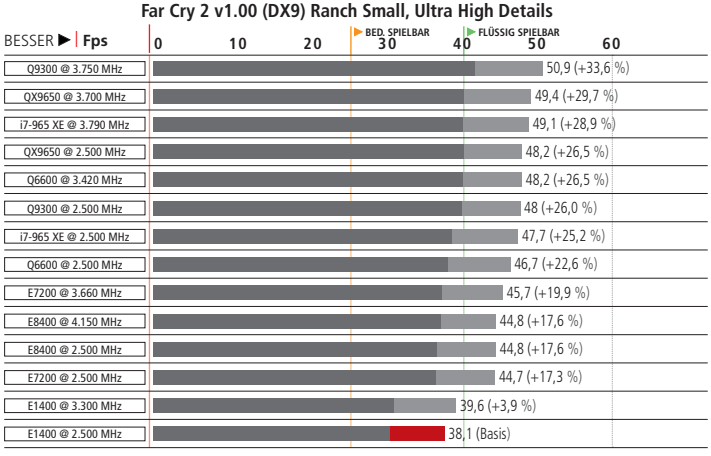
System: P45/X58, 2 x 1 GiB DDR2 (2,5 GHz: 3:4/OC: 1:1 5-5-5-15)/3 x 1 GiB DDR3-1333 7-7-7-20, GTX 260, XP SP2

Leistung: Far Cry 2

- Die Geforce GTX 260 limitiert das Ergebnis auf rund 50 Fps.
- 48 Prozent mehr Takt bringt beim QX9650 daher nur 1,2 Fps.
- Nur 3 Fps liegen zwischen E7200 und i7-965 XE bei gleichem Takt.

1.280 x 1.024, kein FSAA/AF

Minimum-Fps



System: P45/X58, 2 x 1 GiB DDR2 (2,5 GHz: 3:4/OC: 1:1 5-5-5-15)/3 x 1 GiB DDR3-1333 7-7-7-20, GTX 260, XP SP2

rund 15 Prozent besser aus. Daher liegen die vier übertakteten Quadcore-Prozessoren in Front, E8400 und E7200 sind trotz teilweise höheren Takts chancenlos. Bei gleichem Takt holt der i7-965 XE im Vergleich zum E1400 ein um mehr als 50 Prozent höheres Gesamtergebnis heraus. Das verdeutlicht, dass eine schnelle Grafikkarte nur die halbe Miete im 3D Mark 06 darstellt.

Race Driver: Grid

Alle CPUs außer dem Celeron lieferten bereits mit 2,5 GHz zu jeder Zeit mehr als 60 Fps, im übertakteten Zustand schaffen alle anderen Prozessoren sogar mindestens 75 Fps. Der winzige Cache des E1400 verhinderte einen spürbaren Leistungsanstieg. Auch mit 800 MHz zusätzlich blieb der Celeron im Bereich um 50 Fps. Alle verwendeten CPUs sind aber bereits bei 2,5 GHz für Fans des virtuellen Motorsports schnell genug.

Far Cry 2

Der integrierte Benchmark profitiert leicht von Quadcores, wird aber durch die Grafikkarte limitiert. Gut zu sehen ist das am Ergebnis des E8400, der mit 2,5 und 4,15 GHz die identische durchschnittliche Bildwiederholrate erzielt. Das gesamte Testfeld liegt praktisch auf einem Niveau und stagniert bei rund 45-50 Fps. Daher kann auch der Celeron 1400 noch einigermaßen mithalten.

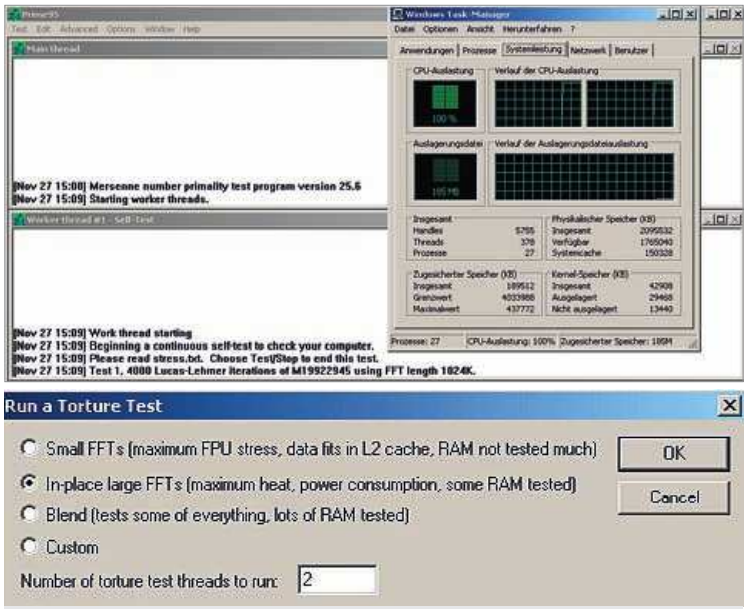
Fazit

Für Sockel-775-Besitzer mit Übertakter-Ambitionen muss es kein sündhaft teurer QX9650 sein. Unser Q9300 machte eine sehenswerte Takterhöhung mit, das Extreme-Modell konnte sich nicht absetzen. Nachteilig ist allerdings der sehr niedrige Multiplikator, der in der Praxis bessere Ergebnisse verhindert und ein entsprechendes Mainboard erfordert. Mit Extremküh-

lung ist zudem kein deutlicher Leistungsgewinn mehr zu erwarten. Viel Rechenleistung für einen überschaubaren Geldbetrag liefert nach wie vor der gealterte Q6600. Der schnellste Vierkerner ist der i7-965 XE, der sich in fast allen Tests deutlich absetzen kann. Zu bemängeln sind allerdings die hoch ausfallende Leistungsaufnahme und Abwärme. Die Dualcores E7200 und E8400 lassen sich dank 45-Nanometer-Fertigung gut übertakten und arbeiten energieeffizient. Da der halbierte L2-Cache nur geringe Auswirkungen hat, ist der E7200 unser Spartipp. Der E8400 durchbrach als einziges Modell die 4-GHz-Marke. Der E1400 ist zwar sehr günstig, für anspruchsvolle Anwendungen aber deutlich zu langsam.

Stephan Wilke

WEBCODE: **26YA**



Um für die Messung der Leistungsaufnahme und Kerntemperaturen die CPU voll auszulasten, verwendeten wir den Test „In-place Large FFTs" des Programms Prime 95.

Prozessoren für Sockel 775

Name	Celeron E1400	Core 2 Duo E7200	Core 2 Duo E8400
Hersteller	Intel	Intel	Intel
Preis	45,- €	110,- €	155,-€
Preis/Leistung	Befriedigend	Sehr gut	Gut
Standardtakt	2.000 MHz	2.530 MHz	3.000 MHz
Erreichter Takt	3.300 MHz	3.660 MHz	4.150 MHz
Standardmultiplikator	10	9,5	9
TDP	65 W	65 W	65 W
VID	1,325 V	1,2 V	1,225 V
Fertigungsprozess	65 nm	45 nm	45 nm
Kernanzahl	2	2	2
Sockel	775	775	775
Leistungsaufnahme (2,5 GHz, Std.-Spannung)	167 W	145 W	149 W
Leistungsaufnahme (OC-Einstellung)	179 W	171 W	200 W
Temperatur (2,5 GHz, Standardspannung)	41 °C	42,5 °C	45 °C
Temperatur (OC-Einstellung)	48 °C	52 °C	60 °C
Leistung Spiele (OC)	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Leistung Benchmarks (OC)	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Relatives OC-Potenzial	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Leistung pro MHz (unabh. von Kernanzahl)	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
WERTUNG	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★

OC-Empfehlung der Redaktion

Core i7-965 XE

Mit 3,2 GHz ist der i7-965 XE die schnellste Vierkern-CPU, die man momentan kaufen kann.

High-End-Leistung bietet dieser Chip allerdings schon bei 2,5 GHz, wenn er etwa den QX9650 in Super Pi 32M um viereinhalb Minuten distanziert oder in Grid im Schnitt mehr als 90 Fps liefert. Übertaktet auf 3.790 MHz ist die CPU meist überlegen in Führung, wird in Spielen allerdings von der verwendeten Grafikkarte limitiert. Die höchsten Werte erreichte der i7-965 XE leider auch bei den Kerntemperaturen mit 74°C im übertakteten Zustand. Der Energiebedarf fällt ebenfalls höher aus als bei allen anderen Testsystemen. Durch den nach oben offenen Multiplikator lässt sich die Frequenz auch unabhängig vom Referenztakt einstellen, was für Nutzer extremer Kühlmethoden entscheidend ist.

Spar-Tipp der Redaktion

Core 2 Duo E7200

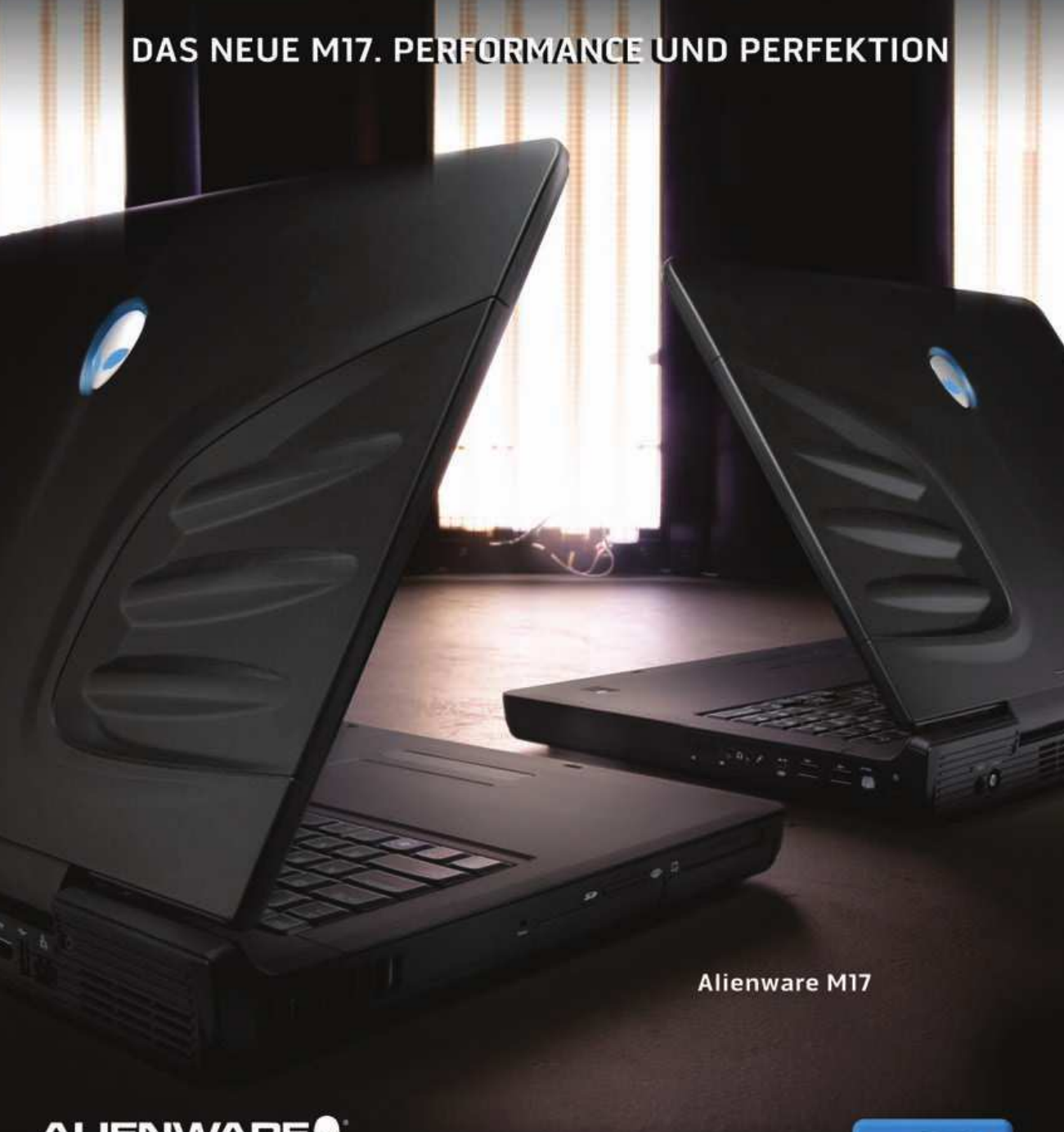
Mit 2,53 GHz, 9,5er Multi und 3 MiByte L2-Cache ist die 45-Nanometer-CPU unser Spar-Tipp.

Der Dualcore ermöglichte leider keinen sehr hohen FSB, immerhin 465 MHz waren stabil. Das sollte aber bei Verwendung einer Luft- oder Wasserkühlung problemlos ausreichen. Der relativ hohe Multiplikator von 9,5 macht sich hierbei positiv bemerkbar. Der erreichte Takt von 3660 MHz verhalf dem E7200 zu guten Resultaten, der Abstand zum übertakteten und teureren E8400 blieb überschaubar. Mit 52° C behielt der E7200 zudem einen kühlen Kopf, was ihn angesichts eines Preises von 110 Euro zum OC-Tipp für den schmalen Geldbeutel macht. Wie immer gilt natürlich: Jede CPU lässt sich unterschiedlich gut übertakten, in der Hinsicht stellt der E7200 keine Ausnahme dar.

Prozessoren für Sockel 775

Name	Core 2 Quad Q6600	Core 2 Quad Q9300	Core 2 Extr. QX9650	Core i7-965 XE
Hersteller	Intel	Intel	Intel	Intel
Preis	165,- €	215,- €	875,- €	940,- €
Preis/Leistung	Gut	Gut	Ausreichend	Ausreichend
Standardtakt	2.400 MHz	2.500 MHz	3.000 MHz	3.200 MHz
Erreichter Takt	3.420 MHz	3.750 MHz	3.700 MHz	3.790 MHz
Standardmultiplikator	9	7,5	9	24
TDP	95 W	95 W	130 W	130 W
VID	1,325 V	1,1625 V	1,25 V	1,2 V
Fertigungsprozess	65 nm	45 nm	45 nm	45 nm
Kernanzahl	4	4	4	4
Sockel	775	775	775	1366
Leistungsaufnahme (2,5 GHz, Std.-Spannung)	217 W	180 W	190 W	240 W
Leistungsaufnahme (OC-Einstellung)	259 W	243 W	228 W	332 W
Temperatur (2,5 GHz, Standardspannung)	48 °C	49 °C	-	58,5 °C
Temperatur (OC-Einstellung)	57 °C	66 °C	-	74 °C
Leistung Spiele (OC)	★★★★☆	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Leistung Benchmarks (OC)	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★
Relatives OC-Potenzial	★★★★☆	★★★★★	★★☆☆☆	★★☆☆☆
Leistung pro MHz (unabh. von Kernanzahl)	★★★☆☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★★
WERTUNG	★★★★☆	★★★★½	★★★★☆	★★★★½

DAS NEUE M17. PERFORMANCE UND PERFEKTION



ALIENWARE
HIGH-PERFORMANCE SYSTEMS

Das neue Alienware M17 liefert ausschließlich Bestleistungen. Erstmalig ausgestattet mit ATI CrossFireX-Technologie für grandiose Gaming-Leistungen und dem ersten mobilen Quadcore-Prozessor wird dieses mobile Kraftpaket zu dem schnellsten, welches Sie gegenwärtig auf diesem Planeten erwerben können.

Rufen sie uns an oder besuchen sie uns online:

WWW.ALIENWARE.DE/PCGHX 0800 100 5079

WWW.ALIENWARE.AT | WWW.ALIENWARE.CH AT: 0800 677194 | CH: 0800 000 971

intel Core 2 Extreme inside
Extreme Performance

Alienware, und Alienware Alien head Logo sind eingetragene Marken und/oder Markenzeichen der Alienware Corporation. Alienware kann nicht für Fehler in den Abbildungen oder Schreibfehler verantwortlich gemacht werden. Die Verfügbarkeit der angebotenen Produkte kann sich ohne weitere Bekanntgabe ändern. Intel, Intel Logo, Intel Core, und Core Inside sind Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern. Alle weiteren Marken oder eingetragenen Markenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Intel Core i7-920

Mit Nehalem wagt Intel den Schritt zum in den Prozessor integrierten Speichercontroller und vertraut bei der Anbindung auf QPI. Nebenbei feiert auch das Feature Hyperthreading seine Rückkehr. Wir testen, welchen Einfluss diese Technologien auf die Leistung eines Sockel-1366-Systems haben. Zusätzlich übertakten wir den Core i7-920 bis ans Limit.

Die Eckdaten des Core i7-920 sind schnell aufgezählt: Der Vierkernprozessor mit einem Takt von 2,67 GHz verfügt über 256 KiByte L2-Cache pro Kern und einen 8 MiByte fassenden L3-Cache. Die TDP setzt Intel bei 130 Watt an. Sowohl der i7-920 als auch der i7-940 bieten im Gegensatz zum Extreme-Modell lediglich zwei Speichermultiplikatoren. DDR3-1066 ist das Höchstmögliche, was sich mit einem i7-920 ohne OC-Ambitionen einstellen lässt. Um dieses Manko abzumildern, wählten wir die knappen Latenzen 5-5-5-15 für sämtliche Tests mit Standardtakt. Das Reduzieren der Zugriffszeiten sollte bei vielen Modulen möglich sein, die vom Hersteller für höhere Taktfrequenzen spezifiziert wurden.

Overclocking

Richtig gut fiel das OC-Potenzial des Core i7-920 aus, allerdings nur mit einem entsprechend hochwertigen Kühler. Mit dem Boxed-Exemplar von Intel stiegen die Kerntemperaturen bei 1,35 Volt unter Volllast innerhalb weniger Minuten auf 100 °C und die Power Control Unit (PCU) senkte automatisch den Multiplikator. Allerdings bewahrte der i7-920 selbst mit dem leistungsstarken Noctua NH-U12P keinen kühlen Kopf. Core Temp zeigte während der Stabilitätstests einen Wert von 79 °C an. Ausgehend von 2,67 GHz war eine fast 50-prozentige Taktsteigerung möglich: Mit 3.900 MHz durchlief die günstigste Core-i7-CPU den Prime-95-Test und alle Benchmarks problemlos. Die Leistungszuwächse fielen dabei wie erwartet sehr hoch aus. Der Referenztakt musste für diesen Takt auf 195 MHz angehoben werden. Da bisher eine „Base Clock“ (BCLK) von 222 MHz die Grenze für Sockel-1366-Mainboards darstellt, wird allerdings selbst bei Verwendung einer Extremkühlung nicht viel mehr als 4,4 GHz aus dem i7-920 herauszuholen sein. Beim i7-940 liegt die Grenze bei knapp 4,9 GHz. Hier zahlt sich der offene Multiplikator eines i7-965 XE aus.

Bremsklotz QPI?

Nach den OC-Tests untersuchten wir auch den Einfluss eines gesenkten QPI-Takts, die entsprechende Funktion „QPI Links Speed“ im BIOS des Biostar Tpower X58 setzten wir auf „Slow-Mode“. Während die Tests Super Pi und Cinebench nur geringfügig langsamer berechnet wurden, zeigte der gesenkte QPI verheerende Auswirkungen in beiden 3D Marks. Die Ergebnisse fielen auf nicht einmal ein Fünftel des Ausgangswertes, die Framerate im zweiten CPU-Test des 3D Mark 05 sank sogar von 15 auf 0,8 Fps. Diese extremen Einbrüche traten reproduzierbar auf. Interessanterweise verschlechterte sich auch im 3D Mark 06 das Gesamtergebnis deutlich, während die Leistung in den beiden CPU-Tests unangetastet blieb. Da diese Maßnahme auch das OC-Potenzial nicht erhöhte, sollte für höchstmögliche Leistung stets der volle QPI-Takt verwendet werden. Andernfalls besteht die Gefahr, das System massiv auszubremsen.

Die Macht der Kerne

Mittels Hyperthreading werden aus den vier physikalischen Prozessorkernen einer Core-i7-CPU acht virtuelle. Doch können Rechenkerne, die dem System durch Hyperthreading vorgegaukelt werden, tatsächlich vorhandene ersetzen? Um diese Frage zu beantworten, deaktivierten wir zuerst Hyperthreading und durchliefen noch einmal sämtliche Benchmarks. Die Ergebnisse fielen beinahe identisch aus, lediglich Cinebench gab statt 12.763 nur noch 10.909 Punkte aus. Dann schalteten wir im BIOS zwei Kerne ab und aktivierten wiederum Hyperthreading. Obwohl das Betriebssystem noch über vier virtuelle Kerne verfügen konnte, ließ die Leistung in Benchmarks spürbar nach. Im Vergleich zu der vorherigen Einstellung mit deaktiviertem Hyperthreading ging das Ergebnis für den 3D Mark 05 von 21.169 auf 19.677 Punkte zurück. Ein ähnlicher Leistungsabfall war im Nachfolger zu beobachten, der nur noch 14.008 statt 15.583 ausgab. Am stärksten litt Cinebench, in dem das System nur noch einen Wert von 7.080 erreichte. Die Berechnungsdauer für die Super-Pi-Durchläufe stieg dagegen wie erwartet nicht an.

Fazit

Wie unsere Tests gezeigt haben, bietet der i7-920 ein umfangreiches OC-Potenzial. Um dieses freizusetzen, bedarf es allerdings einer leistungsfähigen Kühlung. Der Chip ist sehr schnell und bietet das beste Preis-Leistungs-Verhältnis aller Core-i7-CPUs. ■

Stephan Wilke

Core i7-920

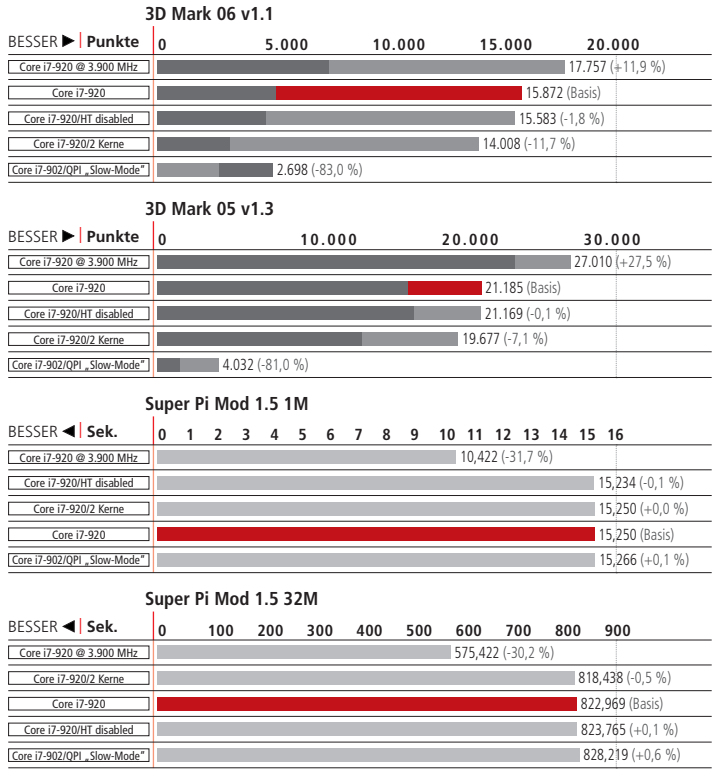
Hersteller: **Intel**
Web: **www.intel.com**
Preis: **ca. € 270,-**
Preis-Leistung: **Gut**

WEBCODE: **26ZH**

Leistung: Core i7-920

- Für beide 3D Marks ist ein niedriger QPI-Takt verheerend.
- Hyperthreading ersetzt keine real existierenden CPU-Kerne.
- Super Pi beeindruckt letzten Endes nur der Prozessortakt.

Gesamtergebnis | CPU-Score | Sekunden

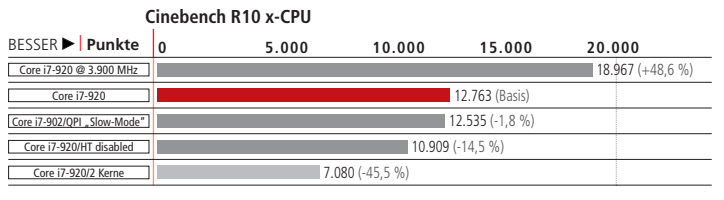


System: X58, 3 x 1 GiByte (2,67 GHz: DDR3-1066 5-5-5-15, 2T/OC: DDR3-1560 7-7-7-20, 2T), GTX 260-192, Win XP SP2, GF 180.34

Leistung: Core i7-920

- Hyperthreading sorgt für einen spürbaren Geschwindigkeitszuwachs.
- Ein niedriger QPI-Takt kostet dagegen nur wenig Leistung.
- Der Benchmark skaliert sehr gut mit der Anzahl der CPU-Kerne.

Punkte



System: X58, 3 x 1 GiByte (2,67 GHz: DDR3-1066 5-5-5-15, 2T/OC: DDR3-1560 7-7-7-20, 2T), GTX 260-192, Win XP SP2, GF 180.34

AMD Athlon X2 7750 BE

Vor den ersten Phenom-II-Chips bringt AMD noch einmal eine CPU mit K10-Architektur heraus. Der Athlon X2 7750 Black Edition (BE) ist ein Zweikern-Prozessor auf Phenom-Basis, läuft mit 2,7 GHz und hört auf den Codenamen „Kuma". Wir testen den Chip auf Herz und Nieren.

Die CPU verfügt über einen nach oben hin offenen Multiplikator und ist im Gegensatz zum Deneb noch im 65-Nanometer-Prozess gefertigt. Jedem Kern stehen 512 KiByte L2-Cache zur Verfügung, die dritte Cache-Stufe fasst 2 MiByte.

Das Testsystem

Für unsere OC-Tests vertrauten wir auf das Gigabyte-Mainboard GA-MA79GP-DS4H. Die Platine mit 790GX-Chipsatz verfügt über sehr gute OC-Optionen und ist zudem mit einem relativ schnellen Onboard-Grafikchip ausgestattet. Wir setzten für unsere Tests dennoch eine Geforce GTX 260-192 ein. 2 x 1 GiByte DDR2-800-RAM standen dem System zur Seite. Die Kühlung übernahm der Noctua NH-U12P.

Eine solide Leistung

Im Vergleich mit dem Athlon X2 4850e schlug sich das neue Modell beachtlich. Obwohl wir die Taktfrequenz des 4850e auf das Niveau des Athlon X2 7750 BE anhoben, blieb der alte Chip chancenlos. In *Race Driver: Grid* und 3D Mark 05 beträgt der Vorsprung über 20 Prozent, in Super Pi 1M und 3D Mark 06 sind es immerhin noch knapp 15 Prozent. Am geringsten fällt der Vorsprung in Super Pi 32M und Cinebench mit rund 8 Prozent aus. Damit kann sich der Neuling klar behaupten, obwohl der L2-Cache bei beiden Prozessoren gleich groß ausfällt. Im Vergleich mit dem E2160 behält der Athlon X2 7750 BE ebenfalls die Oberhand. 17.441 gegen 10.990 Punkte im 3D Mark 05 sprechen eine klare Sprache, Cinebench spuckt die Werte 4.643 für den X2 7750 BE und 3.346 für den Pentium aus. Selbst in Super Pi setzt sich der Athlon vor den E2160. Hier macht sich bemerkbar, dass der AMD-Chip mit einer 50 Prozent höheren Taktfrequenz als der abgehängte Pentium ausgeliefert wird.

Overclocking

Da die Grundleistung des Phenom 7750 schon recht gut ausfiel, waren wir natürlich gespannt, wie stark sich

die Leistung durch Übertakten noch steigern lässt. Hier überraschte unser Testexemplar durch ein erstaunlich gutes Ergebnis. Mit lediglich 1,3 Volt konnten wir kurzzeitig eine Taktfrequenz von 3.300 MHz erreichen, mit 1,45 Volt reichte es sogar noch für 3.400 MHz in Prime 95. Legten wir keinen Wert auf die Stabilität, waren sogar 3,55 GHz möglich. Mit 3.400 MHz verbesserten sich die Resultate des Athlon X2 7750 BE noch einmal deutlich. 61,9 statt 54,3 Fps erreichte die CPU in *Race Driver: Grid*, der 3D Mark 06 legte von 11.428 auf 13.416 Punkte zu. Das Gesamtergebnis des 3D Mark 05 stieg ausgehend von 17.441 auf 20.212 Punkte an, Cinebench gab 5.695 statt 4.643 Punkte aus. Deutlich schneller berechnete der übertaktete Athlon auch die Nachkommastellen der Kreiszahl Pi. Mit 24,156 Sekunden (1M) beziehungsweise 23 Minuten, 33,172 Sekunden (32M) verbesserte sich der Dualcore deutlich. Mit 2.700 MHz Standardtakt benötigte der Athlon X2 7750 BE dafür noch 29,219 Sekunden (1M) und 27 Minuten, 59,359 Sekunden (32M).

Leistungsaufnahme

Lief der Prozessor mit 1,25 Volt und Standardtakt, zog das System in Prime 95 153 Watt aus der Steckdose. Der gleiche Test mit der übertakteten CPU führte zu deutlich höheren Werten, mit 236 Watt legte die Leistungsaufnahme um mehr als 50 Prozent zu. Das OC-Tool AMD Overdrive zeigte während der Tests leider falsche, viel zu niedrige Kerntemperaturen an. ■

Stephan Wilke

Athlon X2 7750 BE

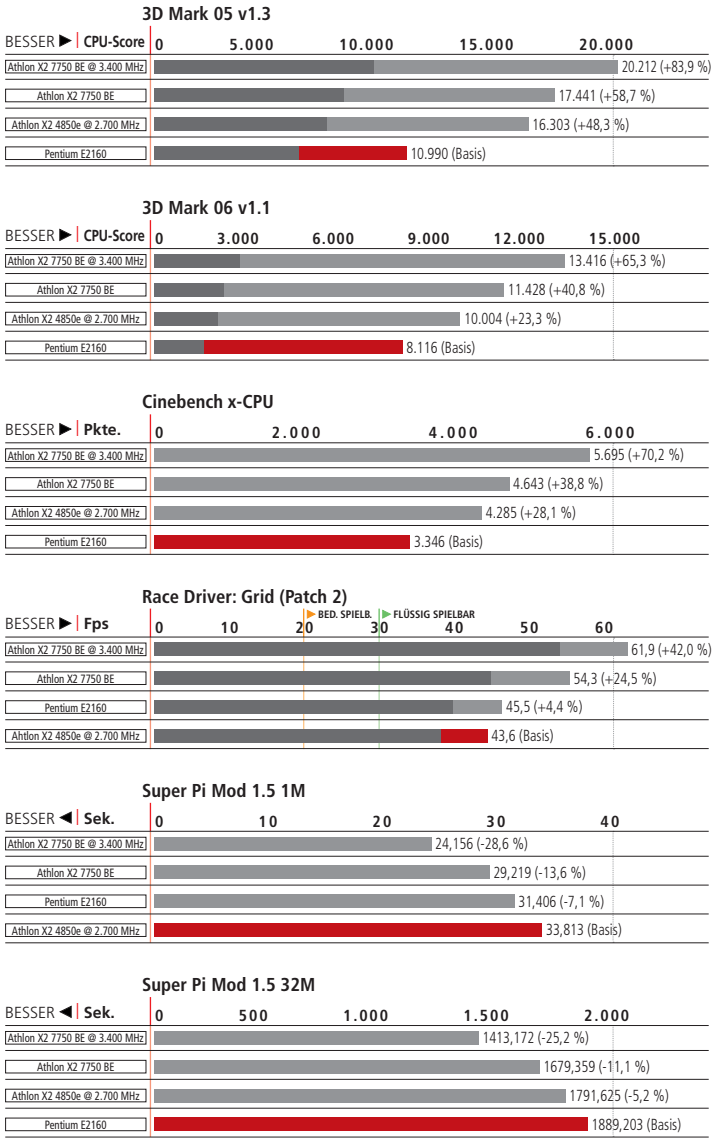
Hersteller: **AMD**
Web: **www.amd.com**
Preis: **Nicht bekannt**
Preis-Leistung: Keine Angabe möglich

WEBCODE: **26YB**

Leistung: Athlon X2 7750 BE

- Das Übertakten wirkt sich deutlich auf die Leistung aus.
- Der Athlon X2 4850e kann bei gleichem Takt nicht mithalten.
- Der Pentium E2160 hat es schwer gegen die AMD-Chips.

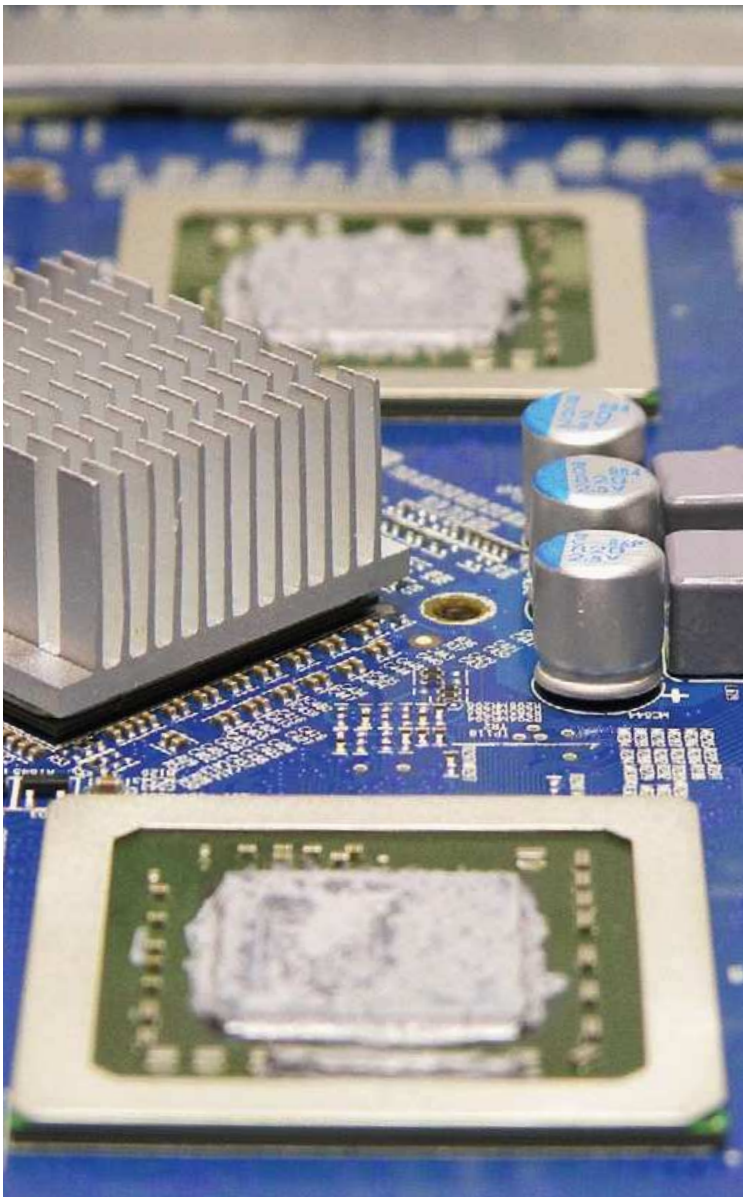
Punkte/Fps | CPU-Score/Minimum-Fps



System: AMD: Gigabyte GA-MA790GP-DS4H (790GX)/Intel: Gigabyte GA-P45 Extreme (P45); Geforce GTX 260-192, 2 x 1 GiByte DDR2-800 5-5-5-15 2T, Win XP SP2, GF 180.34

Radeon HD 4850 X2

Lange hat es gedauert: Vier Monate nach dem Launch der Radeon HD 4870 X2 veröffentlicht Sapphire die kleine Schwester von AMDs Flaggschiff. Wir testen die erste und einzige HD 4850 X2 auf Megahertz und Nieren. Kann sie der Geforce GTX 280 Paroli bieten?



Auf Sapphires HD 4850 X2 kommen wie bei der HD 4870 X2 zwei RV770-Chips zum Einsatz, die über Crossfire X kommunizieren. Die Unterschiede liegen wie so oft im Detail: Sapphires Design verfügt über vier DVI-Ports (HD 4870 X2: zwei) und einen Dual-Fan-Kühler. Wie die 4870 X2 und Geforce GTX 280 benötigt sie einen 8- und einen 6-poligen Stromanschluss zum Betrieb. In der Packung unserer Full-Retail-Testkarte liegen Adapter für beide Stecker. Die Karte selbst misst 28,5 Zentimeter – 1,5 cm mehr als die ohnehin lange HD 4870 X2. Sapphire-typisch strahlt das PCB in Meeresblau. Die Taktung entspricht der einzelner HD-4850-Karten: Beide GPUs werden mit 625 MHz betrieben, das GDDR3-VRAM arbeitet mit realen 993 MHz. Jeder Chip kann über 1.024 MiByte verfügen.

Kühlung und Lautstärke

Mit unserem Messgerät nehmen wir aus 50 Zentimetern Entfernung das Laufgeräusch auf. Die niedrigste Stufe (Leerlauf) ist mit 4,5 Sone bereits deutlich hörbar und hochfrequent, im 3D-Modus steigt die Lautstärke auf bis zu 8,0 Sone. Thermische Probleme hat die Karte dementsprechend keine, ein Silent-Modus wäre angesichts von nur 45 Grad Celsius im Leerlauf wünschenswert (70 Grad unter 3D-Last). Die Leistungsaufnahme ist moderat: Auf dem Vista-Desktop genehmigt sich unser Testsystem 182 Watt (HD 4870 X2: 219 Watt), im 3D Mark 06 in 1.680 x 1.050 mit 4x FSAA/16:1 AF steigt der Verbrauch auf 318 Watt an (HD 4870 X2: 390). Der Mehrverbrauch entspricht etwa der Leistungs-

differenz. Powerplay funktioniert demnach; die 2D-Taktung beträgt 500/750 MHz. Übrigens: Während die HD 4870 X2 unter Last zu zirpen/fiepen anfängt, bleibt die HD 4850 X2 stumm.

Übertaktung und MGPU

Das Catalyst Control Center erlaubt unter „Ati Overdrive" Takterhöhungen bis 700/1.200 MHz (GPU/VRAM). Unsere Karte verträgt das Taktlimit von 700 MHz ohne Probleme, der Speicher quittiert mehr als 1.130 MHz mit einem Komplettabsturz. Die Leistung steigt im Schnitt um zehn Prozent.

Multi-GPU-Karten sind stark treiberabhängig. Funktioniert das integrierte Profil nicht oder fehlt gänzlich, entfaltet eine MGPU-Karte nicht ihr volles Potenzial. Auch das Mikroruckeln erbt die HD 4850 X2 von ihrer Schwester und den Crossfire-Vorgängern. Dabei handelt es sich um eine unregelmäßige Verteilung der Einzelbilder, die trotz vermeintlich flüssiger Frameraten für merkliches Stocken verantwortlich ist. Wie sehr euch diese Tatsache stört, hängt von eurer Sensorik ab.

Fazit

Die Radeon HD 4850 X2 mit zweimal 1.024 MiByte war bei Redaktionsschluss für 370 Euro lieferbar. Daneben soll eine Version mit 2 x 512 MiByte erscheinen. Obgleich es die karte mit Nvidias Geforce GTX 280 aufnehmen kann, ist sie noch etwas zu teuer: Die mindestens 20 Prozent schnellere Radeon HD 4870 X2 ist schon für 410 Euro zu haben. ■

Raffael Vötter

Radeon HD 4850 X2

Hersteller: **Sapphire**
Web: **www.sapphiretech.com/ge**
Preis: **ca. € 370**
Preis-Leistung: **Befriedigend**

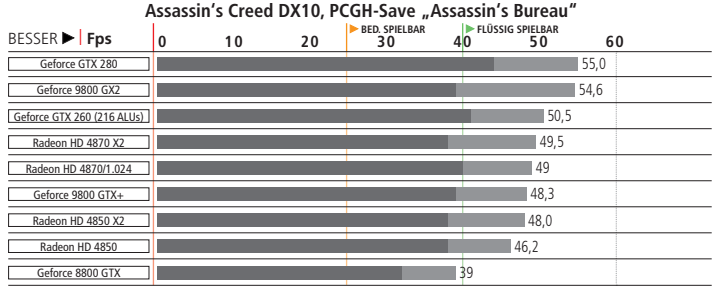
WEBCODE: **26YR**

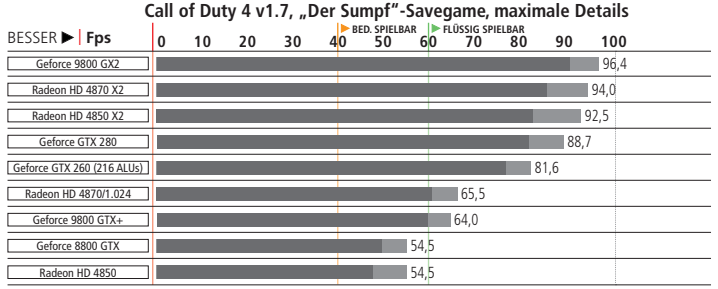
Leistung: Grafikkarten

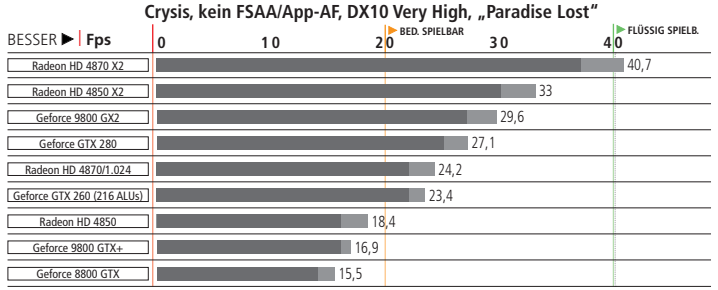
- In Call of Duty 4 limitiert der Prozessor die Framerate.
- Während Crossfire in Assassin's Creed nur mangelhaft funktioniert, skalieren die X2-Karten in Crysis sehr gut.

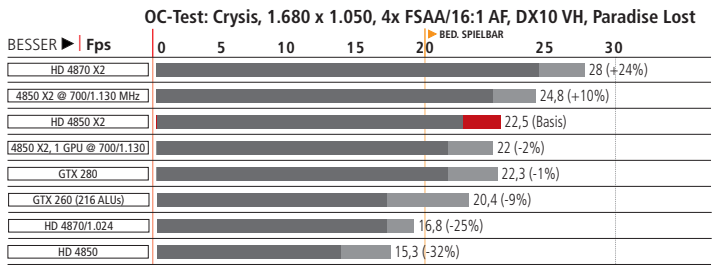
1.680 x 1.050, 4x MSAA/16:1 AF

Minimum-Fps









System: C2D E8500 @ 3,6 GHz, X48, 2 x 2 GiByte DDR2-800, Vista x64 SP1, 178.24, Cat. 8.10

Radeon HD 4670

AMDs Grafiksparte Ati legt nach: Mit der Radeon HD 4670 erschien kürzlich eine sehr interessante Grafikkarte für das 70-Euro-Segment. Wir testen die neue Mainstream-Perle auf Spieleleistung, Übertaktungspotenzial und Multimedia-Fähigkeiten.

Das Preissegment unter 100 Euro ist hart umkämpft. Mit der Radeon HD 4670 erreicht uns der jüngste Herausforderer um die Preis-Leistungs-Krone.

Der Grafikprozessor

Dank 55-Nanometer-Fertigung integrierte Ati neben 320 Shader-ALUs auch 32 Textureinheiten in den nur 150 Quadratmillimeter kleinen RV730. Das ist insofern bemerkenswert, als dass die Mainstream-GPU über dieselbe Anzahl von Shader-ALUs und die doppelte Anzahl Textureinheiten verfügt wie der letzte Chip RV670. Des Weiteren ist AMD zu einem effizienten Speichercontroller zurückgekehrt.

Stromsparer

Bereits das Fehlen eines separaten Stromversorgungsanschlusses deutet darauf hin, dass es sich bei der HD 4670 um eine sparsame Karte handelt. AMD gibt die maximale Leistungsaufnahme mit 59 Watt an. Unser Testsample von Gecube tritt dennoch mit Aktivkühlung an. In unserer Messung der Leistungsaufnahme setzt die HD 4670 folgerichtig neue Bestmarken – wenn man einmal von absoluten Einsteigerkarten wie der Geforce 8400 GS oder HD 2400 absieht. Unser spezielles Testsystem zur Messung von Lautstärke und Leistungsaufnahme begnügt sich mit lediglich 47,6 Watt im Desktop-Betrieb und 137,4 Watt unter 3D-Volllast. Dank voll funktionsfähiger Powerplay-Technik senkt die Karte im 2D-Modus selbstständig ihren GPU-Takt auf 165 MHz und den Takt des GDDR3-Speichers auf 486 MHz. Die Spannung des RV730-Chips fällt dabei von 1,27 Volt im Lastbetrieb auf knapp 0,9 Volt.

Der 50-Millimeter-Radiallüfter produziert dabei unhörbare 0,4 Sone – gemessen aus 50 Zentimetern Abstand, senkrecht zur Lüfternabe. Im 3D-Modus erreicht unser Testmuster dann allerdings 1,8 Sone bei mittlerer Beanspruchung, wie sie typisch für viele Spiele ist. Unter Volllast ist es mit 3,9 Sone bereits doppelt so laut.

Spieleleistung ...

In unseren Benchmarks kann die HD 4670 im Vergleich zu ähnlich teuren Karten überzeugen. Die Radeon HD 3650 wird deklassiert und auch die Leistung der HD 3850 ist oft keine Hürde. Doch sowohl die nur wenig teurere HD 3870 als auch die Geforce 9600 GT machen dem Neuling das Leben schwer. Die Radeon HD 3850, die es für rund 70 Euro gibt, ist eine gute Alternative.

... und Overclocking

Unser Testmuster von Gecube taktet gemäß der Vorgabe mit 750/1.000 MHz (GPU/VRAM). Das Overdrive-Menü im Catalyst Control Center erlaubt die Erhöhung auf 800/1.050 MHz, dank des Rivatuners arbeitet die Karte jedoch auch mit 810/1.116 MHz stabil. Im 3D Mark 06 steigt die Punktzahl dank der Übertaktung von 8.070 auf 8.740 Punkte. Die Temperatur ist kein Limitfaktor (50 Grad Celsius unter Last), die Karte bräuchte für höhere Takte mehr Spannung.

Fazit

Die HD 4670 liefert sich sowohl in Sachen Leistung als auch beim Preis ein Kopf-an-Kopf-Rennen mit Nvidias Geforce 9600 GT. Beide bieten viel Spieleleistung ab 70 Euro. Nach oben müssen Sie lediglich 20 Euro mehr investieren, um in Form der Geforce 9800/8800 GT nochmals deutlich mehr Leistung zu erhalten. Wenn Sie die Wahl haben, dann greifen Sie zu Karten mit 512 MiByte VRAM – 256 sind immer öfter zu wenig. ■

Raffael Vötter

Radeon HD 4670

Hersteller: **Gecube**
Web: **www.gecube.com**
Preis: **ca. € 70,-**
Preis-Leistung: **Gut**

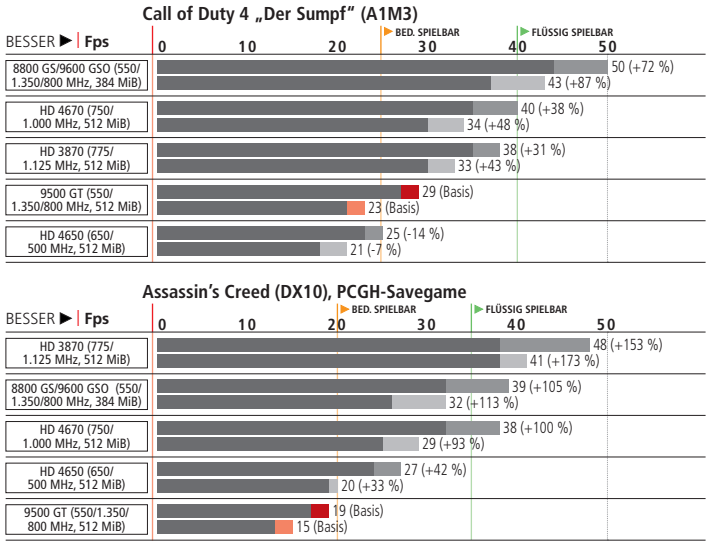
WEBCODE: **26Y7**

Die Karte im Blick: Neben dem obligatorischen DVI- stehen auch ein VGA- und ein HDMI-Anschluss zur Verfügung. Die Kühlung der GPU erfolgt aktiv.

Leistung: Radeon HD 4670

- CoD4: Die HD 4670 ist schneller als die HD 3870.
- In CoD4 ist Füllrate etwas wichtiger als Shaderleistung.
- In AC liefern sich HD 4670 und 9600 GSO ein Duell.

1.280 x 1.024, 4x FSAA, 16:1 AF
1.680 x 1.050, 4x FSAA, 16:1 AF
Minimum-Fps



System: C2D E8500 (OC: 3,6 GHz), Intel X48, 2 x 2 GiB DDR2-800, Vista x64 SP1, GF 178.24 (Q), Cat. 8.9

HD 4850 gut gekühlt

Die Abwärme von modernen Grafikchips ist zwar beachtlich, kann aber mit groß dimensionierten Kühlern recht gut abgeführt werden. Die Kühlung der Spannungswandler ist mittlerweile aber genauso wichtig. Edelgrafikkarten.de und EKL stellen eine Lösung vor.

In der letzten Ausgabe haben wir Grafikkartenkühler für AMDs HD 4850 getestet, deren Werkskühler im Singleslot-Design mit der Abwärme der Karte kaum zurechtkommt. Mit einem großflächigen Kühler samt Lüftern belegt die Karte zwar mehr als einen Steckplatz, dafür ist die Kühlung des Grafikchips aber gewährleistet. Da die meisten Grafikkartenkühler für eine Vielzahl von Modellen passen müssen, um eine möglichst große Zielgruppe anzusprechen, wird die Kühlung der Spannungswandler oft vernachlässigt. Abstürze nach längerer Spielzeit oder gar der plötzliche Defekt der Hardware können die Folgen sein. Abhilfe schafft Edelgrafikkarten.de, die sich zusammen mit dem Kühlungsspezialisten EKL dem Thema widmen und an üppig dimensionierten Kühllösungen feilen.

Edelgrafikkarten.de

Der Onlineshop Edelgrafikkarten.de bietet umgerüstete Karten an, die entweder mit einem Luft- oder Wasserkühler ausgestattet und oft mit höheren Taktraten verkauft werden – mit Garantie. Wir haben bereits zwei wassergekühlte Modelle in den letzten beiden Ausgaben der PCGH Extreme getestet und waren von der gebotenen Kühlleistung und dem damit verbundenen guten Übertaktungsvermögen begeistert. Insbesondere bei Wasserkühlern, die nur den Chip der Karte, nicht aber Speicher und Spannungswandler beziehungsweise -regulatoren kühlen, können diese aufgrund des fehlenden Luftstroms leicht überhitzen. Kleine, selbstklebende Kühler aus dem Zubehörmarkt können Abhilfe schaffen, sind aber meist nicht ausreichend dimensioniert, um die Abwärme im vollen Maße abzuführen.

Massivkühler von EKL

EKL hat sich des Problems angenommen und ist derzeit noch in der Erprobungsphase. Ob es noch passende Kühler für die HD 4850/4870 geben wird, ist noch nicht bekannt, für kommende Grafikkarten versucht EKL aber auf alle Fälle, geeignete Kühllösungen aus massivem Aluminium für die Spannungswandler anzubieten.

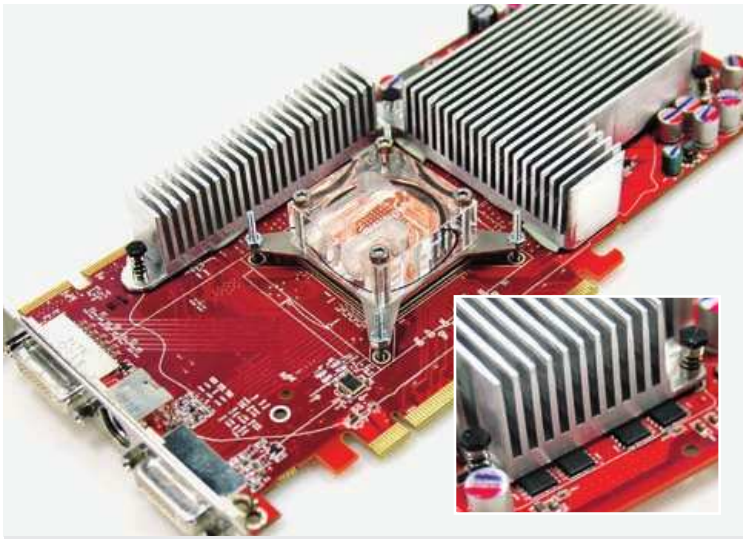
HD-4850-Prototyp

Edelgrafikkarten.de konnte uns den Prototyp einer HD 4850 mit umgebauten Kühlern schicken. Hierbei handelt es sich allerdings um einen Prototyp mit verkürztem Kühler, der die Problematik der zu kühlenden Spannungswandler zeigen soll (siehe kleines Bild). Messergebnisse können wir euch deshalb an dieser Stelle noch keine nennen. Sobald es der Kühler in den Verkauf schafft, werden wir diesen natürlich testen.

Fazit: Verbesserte Kühlung

Wir warten gespannt auf eine finale Version des vorgestellten Kühlers. Womöglich müssen wir aber noch auf die Nachfolgegeneration der HD 4850/4870 warten. ■

Oliver Pusse



Eine HD 4850 von Edelgrafikkarten.de und einen Kühler im Prototypstadium von EKL mit Wasserkühler von Aqua Computer konnten wir uns bereits ansehen.

WEBCODE: **26YC**

HARDCORE
FÜR SCHRAUBER
WWW.PCGAMESHARDWARE.DE
PC Games Hardware
www.pcgh.de ▪ www.pcghx.de
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

5 neue Wasserkühler

Auch für diese Ausgabe erreichte uns exakt eine Handvoll neuer CPU-Wasserkühler für den Sockel 775. Natürlich haben wir die Neulinge auf Herz und Nieren getestet. Welche Kühler ihr Geld wert sind, erfahrt ihr auf den folgenden Seiten.

Noch in der letzten Ausgabe der PCGH Extreme haben wir gemutmaßt, dass es keine Revolution mehr im Bereich der Wasserkühler geben wird, Verbesserungen in erster Linie im Detail gemacht werden und sich die Kühlleistung sich somit nur dezent verbessert. Doch gleich zwei Kühler konnten sich in dieser Ausgabe deutlich vom restlichen Feld absetzen, trotz recht klassischer Bauweise.

Das Testsystem

Unser Testsystem bleibt unverändert und besteht weiterhin aus einem Intel Core 2 Extreme QX6700, den wir mit 3,46 GHz bei einer Kernspannung von 1,5 Volt betreiben. Als Hauptplatine kommt ein Asus Maximus Formula zum Einsatz, das wir mit einem 2-Gi-Byte-DDR2-1066-Kit von Cellshock bestücken. Wir setzen bewusst auf den QX6700, weil der 65-Nanometer-Prozessor eine immense Abwärme entwickelt und so den Kühlern ordentlich einheizt. In 45 Nanometern gefertigte CPUs bleiben deutlich kühler. Unser Test mit dem übertakteten QX6700 stellt deshalb den denkbar ungünstigsten Fall der Wärmeentwicklung dar.

Der Wasserkreislauf

Unseren Kreislauf haben wir leicht optimiert, weshalb die Durchflusswerte nicht mit denen aus vorherigen Tests vergleichbar sind, die Temperatur-Deltas änderten sich dadurch nur leicht und sind weiterhin mit alten Werten vergleichbar. Die Wärmeübertragung zwischen CPU und Kühler übernimmt Wärmeleitpaste in Form der Arctic Ceramique. Vom Prozessorkühler aus wird das Wasser durch den Durchflusssensor Digmesa FHKUC 70 gepumpt, der an einem Aquaero von Aqua Computer angeschlossen ist. Als Nächstes ist ein Blackice GTX 240 in den Kreislauf eingebunden, der mit zwei Yate Loon D12SL bestückt ist. Als Ausgleichsbehälter dient ein Magicool AGB 150. Das destillierte Wasser wird von einer Laing DDC-1T mit Pro-Deckel von Watercool und einer Eheim 1046 durch den Kreislauf gepumpt.

Temperaturberechnung

Der Vierkernprozessor wird 30 Minuten lang mit vier Instanzen von Prime 95 belastet. Nach Ablauf der Zeit messen wir die Luft- und Wassertemperatur mit externen Messgeräten und

notieren den Mittelwert. Dieser Test wird abhängig von der Konstanz der Messergebnisse drei- bis fünfmal wiederholt und daraus ein Mittelwert für das Temperatur-Delta ermittelt. Da Wasser- und Raumtemperatur leichten Schwankungen unterliegen, beträgt die Messungenauigkeit etwa 0,3 bis 0,5 Grad Celsius.

Enzotech Luna

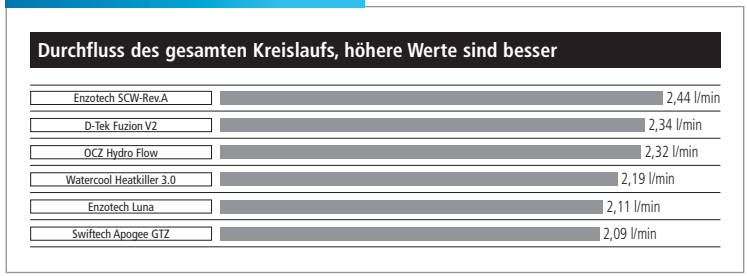
Der Luna ist der zweite Wasserkühler des Kühlungsspezialisten Enzotech. Oberfläche und Halterung des Kühlers sind beschichtet und spiegeln in einem dunklen Grauton die Umgebung wider. Auf der Oberseite der Halterung befinden sich Symbole, die von einem LED-Ring blau beleuchtet werden. Hierzu muss ein 3-Pin-Stecker auf einen freien Lüfterplatz gesteckt werden. Leider blinkt der Ring mit einer sehr hohen Frequenz, was auf Dauer nervig wirkt und dem Luna in der Redaktion den Beinamen „Discokühler“ beschert hat. Der restliche Kühler besteht aus Kupfer und ist sehr massiv. Enzotech verzichtet in der Bodenplatte auf eine aufwendige Struktur. Hier muss eine Vielzahl kleiner Pins die Wärme an das Wasser abgeben, das sich in einer großen Vorkammer befindet. Die Kühlleistung dieser Konstruktion ist nicht schlecht und liegt noch vor jener von D-Tek Fuzion V1, EK Supreme und Alphacool XP Bold. Der Durchfluss des knapp 75 Euro teuren Kühlers ist noch gut, aber deutlich schlechter als beim SCW-REV.A oder D-Tek Fuzion V2.

Enzotech SCW-Rev.A

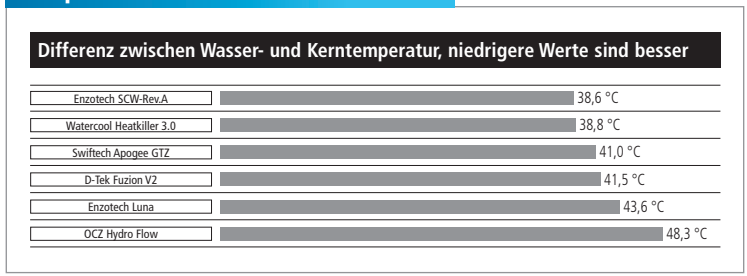
Der SCW-Rev.A dürfte Lesern von Ausgabe 02/08 sehr bekannt vorkommen, denn es handelt sich beim Rev.A lediglich um eine verbesserte Variante des SCW-1. Letzterer konnte mit seinen Kühleigenschaften punkten, aber wir bemängelten den Deckel, der leicht für Undichtigkeiten verantwort- ▶

Enzotech und Watercool setzen auf eine Verschraubung von unten, während der Apogee GTZ von Swiftech von oben verschraubt wird. Die Böden aller drei Kühler sind poliert.

Durchfluss mit Eheim 1046



Temperatur-Delta mit Eheim 1046



lich gemacht werden konnte. Das hat mittlerweile scheinbar auch Enzotech bemerkt und stattet den Rev.A im Gegensatz zu dem alten Modell nicht mehr mit einem Kunststoffdeckel aus, sondern setzt hier nun ebenfalls auf Kupfer. Die Verwendung von Kupfer macht sich natürlich auch beim Gewicht des Kühlers bemerkbar. Dieser wiegt nun 175 Gramm mehr. Die Beschaffenheit der Oberfläche des SCW-Rev.A ändert sich nicht – hier bleibt Enzotech der blauen, spiegelnden Beschichtung treu. Die Leistungswerte des SCW-Rev.A haben uns ehrlich gesagt positiv überrascht. Zwar haben wir mit einem guten Ergebnis gerechnet, das in etwa auf dem Niveau des Vorgängers liegt, aber nicht mit einem so deutlichen Leistungsplus, verglichen mit dem Vorgänger. Der Durchfluss ist ebenfalls sehr hoch, weshalb sich der Enzotech SCW-Rev.A zu Recht unseren Overclocking-Tipp-Award verdient. Mit einem Preis von etwa 70 Euro ist der Kühler zwar nichts für Sparfüchse, angesichts der gebotenen Leistung ist der Preis aber gerechtfertigt.

OCZ Hydro Flow

Der erste Wasserkühler von OCZ, der es auch in den Handel geschafft hat, ist der Hydro Flow. Äußerlich setzt der Kühler mit seinem schwarzen Kunststoff zwar keine neuen Maßstäbe, aber es kommt ja bekanntlich auf die inneren Werte an. Hier kann er mit einem sehr geringen Durchflusswiderstand punkten. Im direkten Vergleich zu den anderen Kühlern dieses Tests zeigte er die schlechteste Kühlleistung, allerdings besteht das Testfeld überwiegend aus absoluten High-End-Kühlern. Die Kühlleistung des Hydro Flow liegt etwa auf einem Niveau mit Alphacool XP Bold, D-Tek Fuzion V1 und EK Supreme. Preislich ist der Hydro Flow für knapp 40 Euro somit sehr attraktiv, zumal er für mehrere Sockel passt. Einzig die Halterung könnte eine komfortablere Montagevorrichtung vertragen.

Swiftech Apogee GTZ

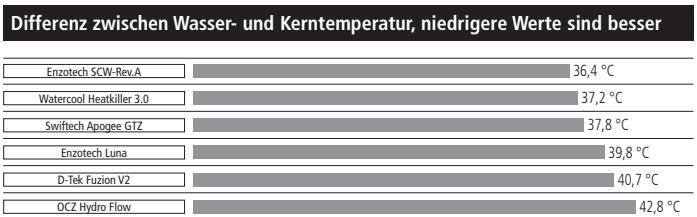
Switechs Apogee GTX konnte sich im Test der vorherigen Ausgabe einen Platz im Spitzenfeld erkämpfen. Mit dem Apogee GTZ versucht Swiftech nun die Leistung noch weiter zu steigern. Mit seinem schwarzen Kunststoffdeckel versprüht der GTZ jedenfalls nicht den gleichen Charm wie sein Vorgänger. Die Montage ist einfach, leider muss das Mainboard aber bei jedem Kühlerwechsel ausgebaut werden. Der Aufbau des GTZ ist sehr filigran, was ihn aber auch anfällig für Schmutzpartikel in der Kühlflüssigkeit macht. Verglichen mit den Messwerten aus dem letzten Test ist es Swiftech gelungen, die Leistung weiter zu verbessern. Der etwa 65 Euro teure GTZ platziert sich knapp hinter SCW-Rev.A und Heatkiller 3.0.

Watercool Heatkiller 3.0

Was lange währt, wird endlich gut, heißt ein bekannter Spruch, der voll und ganz zum Heatkiller 3.0 von Watercool passt. Vor über einem Jahr angekündigt, ist der neue CPU-Kühler des deutschen Wakü-Spezialisten endlich erhältlich. Für knapp 65 Euro erhält der Käufer einen 396 Gramm schweren Klotz aus Kupfer und Edelstahl. Äußerlich sieht der Heatkiller 3.0 seinem Vorgänger, dem Heatkiller 2.5 beziehungsweise dem inoffiziellen 2.6, sehr ähnlich. Die Leistungsdaten sprechen für sich: Der Heatkiller 3.0 gehört zu den besten Wasserkühlern, die sich momentan auf dem Markt befinden. Er muss sich in unserem Test nur knapp dem SCW-Rev.A von Enzotech geschlagen geben. Wir haben den Heatkiller 3.0 mit der optional erhältlichen Backplate getes-

Durchfluss mit Laing DDC-1T und Pro-Deckel

Temperatur-Delta mit Laing DDC-1T und Pro-Deckel



tet, die etwa 6 Euro kostet. Einzig die Montage ist wie beim Hydro Flow etwas fummelig und könnte auch hier einfacher sein.

Fazit: Sockel-775-Kühler

Enzotech und Watercool haben eindrucksvoll bewiesen, dass eine deutliche Verbesserung der Kühlleistung auch heute noch möglich ist. ▶

Oliver Pusse

WEBCODE: **26Y8**

Spar-Empfehlung der Redaktion

OCZ Hydro Flow

Großer Kühler zum kleinen Preis, der Hydro Flow überzeugt.

Die Kühlleistung ist zwar nicht überragend, dafür kann der Multisockelkühler preislich voll und ganz punkten. Der Durchflusswiderstand des Kühlers ist sehr gering, was eine Verstopfung durch Schmutzpartikel in der Kühlflüssigkeit erschwert, die in nahezu jedem Kreislauf in gewissem Maße vorhanden sind. Jeder, der bereits in frühen Jahren mit Lego Technik gespielt oder bereits ein Ikdea.Regal zusammengebaut hat, dürfte auch mit der Montage keine Probleme haben.

CPU-Kühler für den Sockel 775

Name	Luna	SCW-REV.A	Hydro Flow
Hersteller	Enzotech	Enzotech	OCZ
Bezugsquelle	www.caseking.de	www.caseking.de	www.a-c-shop.de
Preis	Ca. € 75	Ca. € 70	Ca. € 40
Eigenschaften	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Vorgegebene Flussrichtung	Ja	Ja	Nein
Gewinde	G1/4	G1/4	G1/4
Werkstoff	Kupfer	Kupfer	Kupfer/Kunststoff
Mitgelieferte Halterungen (Intel/AMD)	S775/754, 939, 940, AM2	S775/754, 939, 940, AM2	S775/754, 939, 940, AM2
Haltemechanismus	Backplate mit Gewindestange und Muttern samt Federn	Backplate mit Gewindestange und Muttern samt Federn	Schrauben mit Federn
Mainboard-Ausbau nötig	Ja (einmalig)	Ja (einmalig)	Ja
Backplate	Ja	Ja	Ja
Benötigtes Werkzeug	Keins	Keins	Schraubendreher, evtl. Zange
Montage (S775)	Sehr einfach	Sehr einfach	Mittel
Abstand der Anschl. (Lochmitte zu Lochmitte)	24 Millimeter	22 Millimeter	38 Millimeter
Gewicht inklusive Halterung*	278 Gramm	324 Gramm	186 Gramm
Zubehör	Arctic Ceramique, 2 1/2"-Tüllen, Schlauchschellen, AMD-Halterung	Arctic Ceramique, 2 1/2"-Tüllen, Schlauchschellen, AMD-Halterung	Wärmeleitpaste, 2 1/2"-Tüllen, 2 3/8"-Tüllen, AMD-Halterung
Bemerkung	Gewinde der Anschlüsse dürfen maximal 6,5 mm hoch sein		–
Leistung	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Durchfluss Eheim 1046 230V	2,11 l/min	2,44 l/min	2,32 l/min
Delta (Wasser- zu CPU-Temp.)	43,6 °C	38,6 °C	48,3 °C
Durchfluss Laing DDC Pro	3,98 l/min	4,62 l/min	4,44 l/min
Delta (Wasser- zu CPU-Temp.)	39,8 °C	36,4 °C	42,8 °C
WERTUNG	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★

* Ohne Backplate

OC-Empfehlungen der Redaktion

Die Top-Produkte

Gleich drei der getesteten fünf Wasserkühler können wir für Übertakter aufgrund ihrer erstklassigen Kühlleistung empfehlen: den Swiftech Apogee GTZ, den Watercool Heatkiller 3.0 sowie den Enzotech SCW-Rev.A. Der GTZ benötigt zwar eine starke Pumpe, um seine volle Leistung zu entfalten, und durch die feine Struktur der Bodenplatte kann der Kühler leicht verstopfen, was ihn aber zum Übertakten nicht weniger interessant macht. Die Kühlleistung des Heatkiller 3.0 ist noch ein Schippchen besser und liegt nur knapp hinter der des SCW-Rev.A. Die Durchflusswerte sind aufgrund der Bauweise etwas schlechter als beim Kühler von Enzotech, der sowohl beim Durchfluss als auch bei der Kühlleistung den Spitzenplatz für sich beansprucht. Selbst mit einer schwachen Pumpe überzeugt der Kühler des taiwanischen Herstellers Enzotech. Die gebotene Leistung hat bei allen drei Kühlern allerdings ihren Preis, denn günstig ist keiner von ihnen.

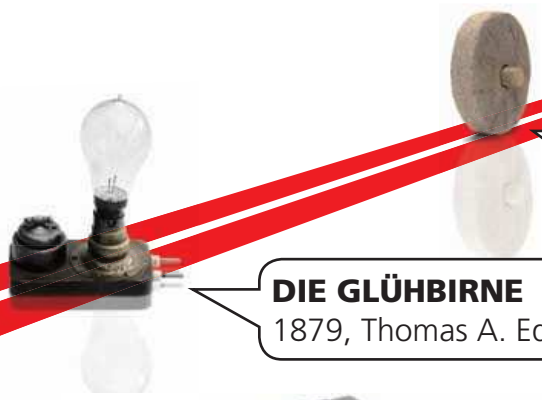
CPU-Kühler für den Sockel 775

Getestet in PCGH Extreme 04/08**

Name	Apogee GTZ	Heatkiller 3.0	Fuzion V2
Hersteller	Swiftech	Watercool	D-Tek
Bezugsquelle	www.a-c-shop.de	www.watercool.de	www.aquatuning.de
Preis	Ca. € 65	Ca. € 65	Ca. € 70,-
Eigenschaften	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Vorgegebene Flussrichtung	Ja	Ja	Ja
Gewinde	G1/4	G1/4	G1/4
Werkstoff	Kupfer/POM	Kupfer	Kupfer/Delrin
Mitgelieferte Halterungen (Intel/AMD)	S775	S775	S775, 423, 478, AM2, 754, 939, 940, Sockel A
Haltemechanismus	Schrauben mit Federn	Schrauben mit Federn	Schrauben mit Federn
Mainboard-Ausbau nötig	Ja	Ja	Ja
Backplate	Ja	Optional	Ja
Benötigtes Werkzeug	Schraubendreher	Inbusschlüssel, evtl. Zange	Kreuz-Schraubendreher
Montage (S775)	Einfach	Mittel	Einfach
Abstand der Anschl. (Lochmitte zu Lochmitte)	30 Millimeter	21 Millimeter	22 Millimeter
Gewicht inklusive Halterung*	214 Gramm	396 Gramm	150 Gramm
Zubehör	Arctic Ceramique, 2 1/2"-Tüllen, 2 3/8"-Tüllen, Schlauchschellen	Inbusschlüssel	2 1/2"-Tüllen, Inbusschlüssel, AMD-Halterung
Bemerkung	-	Bei Single-Die-CPUs mit einer Zange Trennstück im Kühler entfernen	-
Leistung	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Durchfluss Eheim 1046 230V	2,09 l/min	2,19 l/min	2,34 l/min
Delta (Wasser- zu CPU-Temp.)	41,0 °C	38,8 °C	41,5 °C
Durchfluss Laing DDC Pro	3,95 l/min	4,22 l/min	4,42 l/min
Delta (Wasser- zu CPU-Temp.)	37,8 °C	37,2 °C	40,7 °C
WERTUNG	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ½ ★

* Ohne Backplate ** Test mit aktuellem Testsystem wiederholt, alle Werte vergleichbar

REVOLUTION 85+



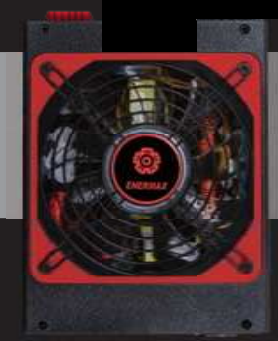
DAS RAD
ca. 3.500 v. Chr.,
unbekannt

DIE GLÜHBIRNE
1879, Thomas A. Edison

850/950/1050/1250 WATT

REVOLUTION85+
2009, ENERMAX
POWER. INNOVATION. DESIGN.

© Enermax 2008. Alle Rechte vorbehalten. Alle Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.
* Im 230V Netz ** B 150 x H 86 x T 190 mm



80 PLUS SILVER

Bis 91% Effizienz*
Extrem leise Kühlung
Unterstützt C6- & Hybrid-Grafik-Modus
Kompakte Größe**
Neueste Sicherheitsstandards

ENERMAX
POWER. INNOVATION. DESIGN.

www.enermax.de/revolution85+ • 0800-ENERMAX • support@enermax.de

ALTERNATE · ARLT COMPUTER · AVITOS www.avitos.com · CASEKING.de · K&M Elektronik AG www.kmelektronik.de · Mindfactory

Monsterradiatoren

Nach dem Test von High-End-Radiatoren der letzten Ausgabe, die vier 120-Millimeter-Lüftern nebeneinander Platz boten, gehen wir noch einen Schritt weiter und testen wahre Kühlmonster mit Platz für bis zu neun Lüfter.

Die Kontrahenten im Test sind: Magicool Copper Xtreme, TFC Monsta und Watercool Mo-Ra 2 Pro. Den Monsta hat uns TFC exklusiv für den Test zur Verfügung gestellt, der Radiator entspricht noch nicht hundertprozentig dem finalen Modell

Das Testsystem

Unser Testsystem besteht aus einem Intel Core 2 Extreme QX6700, den wir mit 3,25 GHz bei einer Kernspannung von 1,5 Volt betreiben. Als Hauptplatine kommt ein Asus Maximus Formula zum Einsatz, das wir mit einem 2-GiByte-Kit von Cellshock bestücken.

Der Wasserkreislauf

Als CPU-Kühler kommt ein D-Tek Fuzion in der alten Version zum Einsatz. Die Wärmeübertragung zwischen CPU und Kühler übernimmt Wärmeleitpaste in Form der Arctic Ceramique. Vom Prozessorkühler aus wird das Wasser durch den Durchflusssensor Digmesa FHKUC 70 gepumpt, der an einem Aquaero von Aqua Computer angeschlossen ist. Als Nächstes ist der entsprechende Radiator in den Kreislauf eingebunden, der mit keinem, drei, fünf oder neun Yate Loon D12SL bestückt ist. Als Ausgleichsbehälter dient ein Magicool AGB 150. Das destillierte Wasser wird von einer Laing DDC-1T mit Pro-Deckel von Watercool durch den Kreislauf gepumpt.

Temperaturberechnung

Der Vierkernprozessor wird 45 Minuten lang mit vier Instanzen von Prime 95 belastet. Nach Ablauf der Zeit, messen wir die Luft- und Wassertemperatur mit externen Messgeräten und notieren den Mittelwert. Dieser Test wird abhängig von der Konstanz der Messergebnisse drei- bis fünfmal wiederholt und daraus ein Mittelwert für das Temperatur-Delta ermittelt. Da Wasser- und Raumtemperatur leicht schwanken, liegt die Messungenauigkeit bei etwa 0,3 bis 0,5 Grad Celsius.

Magicool Copper Xteme 1080

Der Magicool Copper Xtreme 1080 ist der günstigste Wärmetauscher aus dem Testfeld. Einige Onlineshops führen den Radiator als Magicool Xtreme Nova 1080. Wie der Name bereits vermuten lässt, passen maximal neun Lüfter im 120-Millimeter-Format auf den Radiator. Im Lieferumfang des Pappkartons ist außer dem Radiator nichts enthalten. Passende M3-Schrauben zur Befestigung der Lüfter müssen separat erworben werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Schrauben nicht zu lang sind und die empfindlichen Kanäle des Radiators beschädigen. Zur Montage des Copper Xtreme 1080 am Gehäuse stehen auf der Rückseite weitere Bohrungen mit M3-Gewinde zur Verfügung.

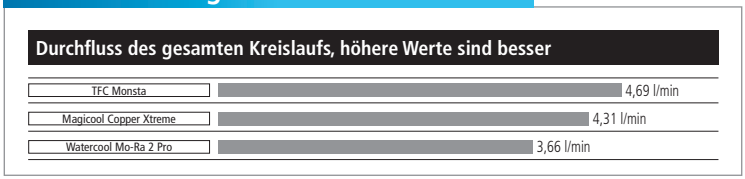
Die Verarbeitung des Radiators könnte besser sein. Die Bohrungen in der Lüfteraufnahme sind schief und die Blende ist zudem mit Kratzern übersät. Die Löcher für die Lüfter sind nicht entgratet und deshalb sehr scharfkantig – Verletzungsgefahr. Die Lackierung des Copper Xtreme 1080 weist keine Mängel auf.

G1/4-Zoll-Gewinde befinden sich seitlich am Radiator, vier an der Zahl. Jeweils zwei der Anschlüsse sitzen in der gleichen Vorkammer. Somit können zwei Kreisläufe an den Copper Xtreme 1080 angeschlossen werden. Kommt nur ein einzelner Kreislauf zum Einsatz, müssen die beiden unbenutzen Gewinde mit einem abgedichteten Stopfen verschlossen werden, der ebenfalls separat erworben werden muss. Als Passivradiator eignet sich der Copper Xtreme 1080 nicht, die Temperatur steigt stetig weiter an. Mit fünf beziehungsweise neun Lüftern bestückt, profitiert er von seiner enormen Kühlfläche, die Temperaturen sind selbst mit langsamen Lüftern sehr gut. ▶

Die Lüfteraussparungen des Copper Xtreme 1080 von Magicool sind nicht entgratet und deshalb scharfkantig. Insgesamt befinden sich vier G1/4-Zoll-Gewinde am Radiator.

Der Lamellenabstand des Copper Xtreme 1080 ist recht hoch, weshalb er auch mit langsam drehenden Lüftern sehr gut zusammenarbeitet und erstklassige Leistungswerte anliefert.

Durchfluss Laing DDC-1T mit Pro-Deckel



Der Monsta verfügt wie auch der Copper Xtreme 1080 über insgesamt vier G1/4-Zoll-Gewinde. Somit können zwei Kreisläufe an den Radiator angeschlossen werden.

TFC Monsta

TFC hat uns einen Monster mit der Seriennummer 000001 zum Test zur Verfügung gestellt. Zum Testzeitpunkt waren die Silikon-Pads und die schwarzen Schrauben der Seitenteile noch nicht fertig. Die silbernen Nieten, die beide Abdeckungen aus echtem Carbon halten, wird es nicht in der Verkaufsversion geben. Der TFC Monsta soll im Januar 2009 für etwa 199 Euro erhältlich sein, jedoch gibt es von dem Monsta nur eine Auflage von 400 Stück. Im Lieferumfang des bunten Kartons samt Sichtfenster, das den Blick auf die Carbin-Abdeckung freigibt, befinden sich Silikon-Pads zur Entkopplung der Lüfter und Optimierung des Luftstroms, Korrosionsschutz, zwei Anschlüsse (13/10 mm), Schrauben, Echtheitszertifikat und Anleitung sowie zwei G1/4-Zoll-Verschlussstopfen.

Der Monsta ist mit über 10 Zentimetern sehr dick. Die silbernen Nieten werden in der finalen Version gegen schwarze Schrauben getauscht. Der Radiator könnte an den seitlichen Bohrungen hochkant montiert werden – hier lässt TFC Moddern viel Spielraum zum Experimentieren.

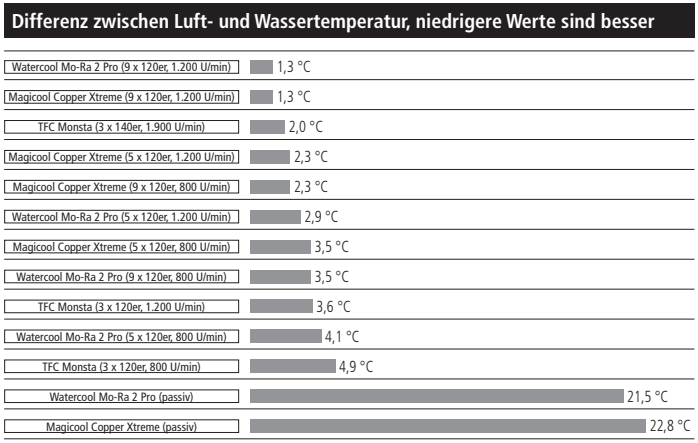
Die Verarbeitung des Monsta ist erstklassig, die Seitenteile aus Carbon verleihen dem Radiator ein ganz spezielles Aussehen, auch die Gravur gefällt. Auf zwei Seiten befinden sich Lüfteraufnahmen für jeweils drei Lüfter, wahlweise 120- oder 140-mm-Modelle. Wie beim Copper Xtreme 1080 hat TFC dem Monsta vier Gewinde für G1/4-Zoll-Anschlüsse verpasst, weshalb sich auch hier zwei Kreisläufe anschließen lassen. Die Leistung des Radiators haben wir mit drei Yate Loons mit 800 und 1.200 Umdrehungen pro Minute gemessen sowie mit drei Kaze Maru von Scythe mit 1.900 U/min. Mit nur drei 120er-Lüftern bestückt ist der Monsta nur 0,6 Grad schlechter als sein längerer Bruder, der Xchanger 480. Verständlicherweise liegt der Monsta aber selbst mit schnell drehenden 140er-Lüftern knapp hinter den Mitbewerbern, die über eine deutlich höhere Fläche verfügen. Bei einem optimierten Luftstrom mit Silikon-Pads, die bei unserem Test nicht zur Verfügung standen, bessert sich die Leistung mit Sicherheit noch leicht.

Watercool Mo-Ra 2 Pro

Der Mo-Ra 2 Pro von Watercool wird mit passendem Montagematerial geliefert. Der Radiator ist in zwei verschiedenen Varianten erhältlich: Die normale Version besteht nur aus dem schwarzen Radiator selbst, der „Pro“ kommt im schönen Edelstahlgewand daher. Lüfter lassen sich ohne Bastelaufwand keine anbringen, der Mo-Ra 2 ist für einen Passivbetrieb ausgelegt. Optional bietet Watercool aber eine passende Lüfterblende an, die bis zu neun Lüfter aufnimmt. Die Verarbeitung des Mo-Ra 2 Pro ist außergewöhnlich hoch. Optische Mängel konnten wir keine feststellen. Die Edelstahlabdeckung ist im Auslieferungszustand noch in selbstklebender Folie eingepackt und somit vor ▶

Delta-Temperatur

Differenz zwischen Luft- und Wassertemperatur, niedrigere Werte sind besser



Der Mo-Ra 2 Pro von Watercool sieht mit seiner Edelstahlverkleidung sehr hochwertig aus. Der Lamellenabstand ist für einen Passivradiator ungewöhnlich klein.

Kratzern geschützt. Im Passivbetrieb schlägt sich der Mo-Ra 2 Pro etwas besser als der Copper Xtreme 1080 von Magicool. Allerdings ist auch er für einen reinen Passivbetrieb nicht geeignet, da die Temperatur kontinuierlich ansteigt.

Mit Lüftern bestückt kann der Riese sein volles Potenzial entfalten. Mit einem Temperatur-Delta von 1,3 Grad Celsius bei neun schnell drehenden Lüftern könnte er im Rahmen der Messungenauigkeit kaum besser sein. Da der Lamellenabstand sehr gering ist, benötigt der Mo-Ra 2 Pro folglich schnelle Lüfter, um die Wärme optimal an die Luft abzugeben.

Fazit: Monsterradiatoren

Alle drei getesteten Radiatoren liefern eine erstklassige Leistung ab und liegen sehr dicht beieinander. Da sie sich alle perfekt zum Übertakten eignen, ist es nur logisch, jedem der drei Radiatoren unseren Overclocking-Tipp-Award zu verleihen. Für welchen Radiator ihr euch im Endeffekt entscheidet, hängt vom Budget und dem persönlichen Geschmack ab. Der Magicool Xtreme 1080 sieht zwar nicht perfekt aus, liefert aber eine Leistung auf sehr hohem Niveau, der Watercool Mo-Ra 2 Pro ist etwas teurer, dafür aber deutlich besser verarbeitet und der Monsta von TFC sieht mit seinen Seitenteilen aus Carbon und seiner extremen Dicke ganz besonders aus. ■

Oliver Pusse

WEBCODE: **26ZK**

Monsterradiatoren

Name	Copper Xtreme 1080	Monsta	Mo-Ra 2 Pro
Hersteller	Magicool	TFC - The Feser Company	Watercool
Herstellerwebseite	www.magicool.biz	www.feser-one.com	www.watercool.de
Bezugsquelle	www.caseking.de	www.a-c-shop.de	www.watercool.de
Preis	Ca. € 100,-	Ca. € 199,-	Ca. € 135,-
Eigenschaften	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Gewinde	G1/4	G1/4	G1/4
Material (Kontakt mit Wasser)	Kupfer	Kupfer	Kupfer
Lüfterbefestigung (Anzahl, Seiten)	9 x 120 mm, 1	3 x 120 mm oder 3 x 140 mm, 2	Keine*
Abstand der Lüfterbohrungen	15 mm	15 mm (140 mm), 36 mm (120 mm)	-
Gewicht	2,8 Kilogramm	3,5 Kilogramm	2,8 Kilogramm
Abmessung (L x B x H)	398 x 398 x 46 mm	476 x 149 x 104 mm	428 x 388 x 57 mm
Lieferumfang	-	12 Schrauben (30 mm, M3), 12 Schrauben (10 mm, M3), 6 Lüfterentkoppler, Korrosionsschutz, 2 3/8"-Anschlüsse, 2 x G1/4" Stopfen, Zertifikat, Anleitung	4 Inbusschrauben, 4 Abstandshalter, Inbusschlüssel
Bemerkungen	Keine Schrauben im Lieferumfang	Bei einem Kreislauf nebeneinander liegende Anschlüsse verwenden.	-
Leistung	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ★
Durchfluss Laing DCC-1T Pro	4,31 l/min	4,69 l/min	3,66 l/min
Temperatur bei 1.200 U/min: Delta (Luft-Wasser)	1,3 °C (9 Lüfter)/2,3 °C (5 Lüfter)	3,6 °C	1,3 °C (9 Lüfter)/2,9 °C (5 Lüfter)
Temperatur bei 800 U/min: Delta (Luft-Wasser)	2,3 °C (9 Lüfter)/3,5 °C (5 Lüfter)	4,9 °C	3,5 °C (9 Lüfter)/4,1 °C (5 Lüfter)
WERTUNG	★ ★ ★ ★ ★	★ ★ ★ ★ ½	★ ★ ★ ★ ½

* Lüfterblende für 9 120-mm-Lüfter optional erhältlich

CaseKing.de

präsentiert:

BUILT UPON GAMER'S DREAMS

NZXT Avatar

Highend Gaming-Mouse mit 2600 DPI Sensor der neusten Generation, on-the-fly Justierung, Makro-Funktionen, 7 programmierbaren Tasten, Teflon-Slickride Glides, ...

NZXT Sentry LX

Edle Steuerzentrale für den PC mit großem LC-Display, gebürsteter Aluminium-Front und vollautomatischer Temperaturüberwachung.

NZXT KhaoS

*» Das **KhaoS** - unser exklusives Premium-Gehäuse aus Voll-Aluminium - besitzt nicht nur ein vollkommen einzigartiges Design, sondern verfügt über eine nie dagewesene Fülle an Funktionalität, die jedem noch zu hohen Anspruch gerecht wird. Dual Netzteil-Unterstützung, Triple-Kanal Kühlungssystem, elf 5,25 Zoll Einschübe, 8 HDD-Slots, Mainboard-Tray, Triple-Radiator Einbaumöglichkeit und 7 Lüfter sind nur einige Features des Towers«* **Johnny Hou, Chief Designer NZXT**

NZXT Cryo LX

Der erste Notebook-Kühler mit drei manuell steuerbaren 120mm Lüftern für maximale Kühlleistung, 3mm Aluminium-Rahmen, 4 USB 2.0-Anschlüssen und Unterstützung für 15", 17" und 19" widescreen Notebooks

NZXT™. Unique. Unprecedented. Inspired.

www.caseking.de

Mips Black Power

Schwarz, breit, stark – der Werbespruch eines Reifenherstellers passt zu diesem System wie die sprichwörtliche Faust aufs Auge. Wir haben der wassergekühlten Spielemaschine von Mips-Computer auf den Zahn gefühlt und sie durch unseren Benchmark-Parcours geschickt.

Bei dem Black Power handelt es sich um einen komplett wassergekühlten Rechner aus dem Hause Mips. Mips ist bekannt für diverse sehr hochwertige Wasserkühlungskomponenten, fertigt aber auch seit vielen Jahren Einzelsysteme direkt nach Kundenwunsch – eben wie dieses hier. Der Preis der verbauten Komponenten beläuft sich auf etwa 3.100 Euro.

Verpackt ist die Hardware im dezenten Lian Li PC V-2010, welches in seinem Inneren reichlich Platz bietet. Das Gewicht dieses Boliden beträgt insgesamt 22,4 Kilogramm, was angesichts des leichten Alu-Towers mit einer Menge Kupfer erreicht wird. Ein Blick hinter den Seitendeckel lässt dann auch das Herz eines jeden Hardwarebegeisterten höher schlagen: Hier werkelt ein Intel Core 2 Quad Q6600 mit 3.600 Megahertz auf einem Asus Maximus Extreme mit X38-Chipsatz. Dem Prozessor stehen bei seiner Arbeit 2 GiByte OCZ Flex-XLC-PC3-12800 zur Verfügung und die dauerhafte Datenspeicherung übernehmen zwei 150 GByte große Raptor-X-HDDs von Western Digital im RAID 0. Als DVD-Brenner wurde ein sehr leiser Plextor PX810 SA verbaut.

Geballte Grafikleistung

Der Knüller befindet sich jedoch auf dem unteren Teil des Boards. Die Grafikausgabe übernehmen zwei HD 4870 X2 im Crossfire-X-Modus. Dabei kann jeder Grafikchip auf 1 GiByte GDDR5-Speicher zurückgreifen. So viel Power verlangt selbstverständlich nach einer

ordentlichen Stromversorgung. Diese wird mit einem 1.000 Watt starken Bequiet Dark Power Pro bewerkstelligt. Somit stellt sich die Frage nach einer Kühlung, die die Wärme abtransportieren kann und dabei noch leise zu Werke geht. Eine Wasserkühlung für das komplette System lautet die einzige Lösung – die Kernkompetenz von Mips-Computer.

Kupfer, Kupfer, Kupfer

Kommen wir zu den Wakü-Teilen. Der übertaktete Prozessor wird von einem Swiftech Apogee GTX gekühlt. Chipsätze und Spannungswandler führen ihre Wärme mit einem Mips-Freezer-Set der Nickel-Serie in Richtung Radiator ab. Der Speicher bringt seine Kühlkörper bereits ab Werk mit, sodass keine gesonderten Teile verbaut werden. Um die 10.000 Umdrehungen der Raptoren zu bändigen, werden beide HDDs in einem 5,25-Zoll-Schacht entkoppelt und deren Wärme mit einem Watercool Silentstar abgeführt. Als Letztes seien noch die Wasserkühler der Grafikkarten genannt, zwei Aquagratix HD 4870 X2. Komplettiert wird die Kühlung durch die leistungsstarke Laing DDC mit aufgesetztem Ausgleichsbehälter, 10/8er PVC-Schlauch, Schraubtüllen und einem 360er Watercool HTFS, der mit drei Scythe-S-Flex-Lüftern bestückt ist. Des Weiteren kommen Temperatursensoren, ein Mips-Feinfilter und eine Aquaero-Lüftersteuerung zum Einsatz.

Benchmarks, Spiele, Fazit

Wie schlägt sich ein so leistungsfähiges System im Alltag? Zuallererst sei der enorme Stromverbrauch genannt. Bereits im Windows-Leerlauf werden um 360 Watt benötigt, schon mehr, als viele Rechner unter Volllast erreichen. Im Spielemodus sind es bereits um 660 Watt, den absoluten Spitzenwert erreichen wir aber im 3D Mark 06 – 760 Watt. Die Abwärme wird ▶

Spielebenchmarks

Spiele - Direct X 10	Min. Fps	Avg. Fps	Max. Fps
Far Cry 2 - Ranch Small [1.680 x 1.050 Ultra High]	44	62	88
Far Cry 2 - Ranch Long [1.680 x 1.050 Ultra High]	47	75	140
Crysis CPU [1 x HD 4870 X2]	-	52	67
Crysis CPU [2 x HD 4870 X2]	-	52	65
Crysis CPU2 [1 x HD 4870 X2]	-	29	46
Crysis CPU2 [2 x HD 4870 X2]	-	28	44
Crysis GPU [1 x HD 4870 X2]	-	54	85
Crysis GPU [2 x HD 4870 X2]	-	55	89

Bei der Wahl der Komponenten geht Mips keine Kompromisse ein: Die Laing DDC ist sehr leistungsstark, der Swiftech Apogee GTX auch, dessen Deckel kann aber Probleme bereiten.

Synthetische Benchmarks

Benchmark	Eingesetzte Karten	Punkte	Zeit [min]
3D Mark 2001	1 x HD 4870 X2	52.314	-
	2 x HD 4870 X2	51.998	
3D Mark 2003	2 x HD 4870 X2	114.477	-
3D Mark 2005	2 x HD 4870 X2	26.056	-
3D Mark 2006	2 x HD 4870 X2	21.536	-
3D Mark Vantage	2 x HD 4870 X2	18.074	-
Aquamark	1 x HD 4870 X2	143.994	-
	2 x HD 4870 X2	143.439	-
Cinebench R10 – 1 CPU	2 x HD 4870 X2	3.782	-
Cinebench R10 – 4 CPUs	2 x HD 4870 X2	13.221	-
Super Pi – 1M	2 x HD 4870 X2	-	0:13:40
Super Pi – 32M	2 x HD 4870 X2	-	13:07:36

Stromverbrauch

Lastsituation	Watt
Rechner aus	3
Windows-Leerlauf	340 bis 380
3D Mark 2006	670 bis 760
Prime 95	485
Super Pi	415
Spielbetrieb mit Far Cry 2	660

Zur Überwachung der Wassertemperaturen vor dem Eintritt in den Radiator und beim Verlassen desselben setzt Mips zwei Wassertemperatursensoren ein.

über den Triple-Radiator abgeführt und bietet noch einen kleinen Spielraum für weitere Übertaktungen. Je nach Profil der Steuerung drehen die Lüfter mit 600 bis 900, unter Belastung mit etwa 1.100 und unter Volllast mit 1.500 Umdrehungen pro Minute. Silent-Freaks sollten einen weiteren Radiator nutzen, der zum Beispiel in der Front verbaut werden kann.

Für den Spielealltag liegt durch das Crossfire-X-Gespann Leistung im Überfluss an. Genutzt werden kann diese aber eher selten. Selbst mit umfangreichen Qualitätseinstellungen sinken die Fps kaum, was die schieren Reserven widerspiegelt. Leider fehlen optimierte Spiele, die alle GPU-Kerne effektiv nutzen. Auch in diversen Benchmarks zeichnet sich ein ähnliches Verhalten ab: Lediglich der 3D Mark 03 und Vantage profitieren von der Grafikleistung. Alle anderen getesteten Benchmarks sind sehr CPU-lastig und nutzen nur eine Karte.

Alles in allem ist dieses System beeindruckend. Hardware, Leistung und Preis befinden sich auf sehr hohem Niveau und zielen auf absolute Hardware-Junkies ab, wobei die Komponenten teilweise schon älter sind. Leider fehlt es aktuell an effektiver Treiberunterstützung und den dazugehörigen Anwendungen oder Spielen, sodass man die Leistung selten ausspielen kann. Was die Wasserkühlung angeht, hat Mips-Computer jedoch ganze Arbeit geleistet, die Verarbeitung ist vorzüglich. ■

Andre Klatt/Oliver Pusse

Black Power

Hersteller: **Mips-Computer**
Web: **www.mips-computer.de**
Preis: **ca. € 3.100,-**
Preis-Leistung: **Gut**

WEBCODE: **26XG**

www.maxpoint.de

EL DIABLO
Advance

Neuartiges spezielles Kühlsystem mit vier großen, blau beleuchteten Lüftern: 330 mm an der Seite, 250 mm in der Front sowie zwei 180 mm Lüfter on Top.

- Qualitativ hochwertige Frontblende mit integriertem blau beleuchteten Aplus-Logo und 250 mm Lüfter mit getrennter Regelung bzw. Ein-/ Aus-Schalter der beiden Lüfter und blauer Temperaturanzeige.
- Variabel regelbarer 330 cm Lüfter in der Seite und 2 x 180 mm on Top um alle Komponenten perfekt zu kühlen.
- Bis zu 12 Laufwerke können eingebaut werden.
- Einfache Installation durch ein schraubenloses Schienensystem.
- PCI Karten können einfach mit Clipsystem installiert werden.
- Schadstofffrei gemäß RoHS Richtlinien.

ALTERNATE ARLT ATELCO Computer BWZ CASEKING.de CONRAD FRÖHLICH + WALTER HOH.de K&M Elektronik AG www.kmelektronik.de

MaxPoint • Kurt-Fischer-Strasse 50 • D-22926 Ahrensburg (Germany) • Fon +49 (0)4102 / 468 800 • Fax +49 (0)4102 / 468 801 • info@maxpointgmbh.de • www.maxpoint.de

Teil 1

Das Zen-Projekt

Casemods sind bei PC Games Hardware Extreme ein fester Bestandteil des Heftes und auch im Forum werden die Casemod- sowie Tagebuch-Unterforen häufig besucht. Die Planung und Umsetzung einer Casecon begleiten wir mit diesem Artikel.

Von Oliver Pusse

Inspiriert von den zahlreichen Casemod-Tagebüchern im Forum dachte ich mir, dass es mal wieder an der Zeit ist, selbst kreativ zu sein und ein Gehäuse zu modifizieren, damit es sich von der Masse abhebt. Schnell war allerdings klar, dass ich weder die nötigen Werkzeuge noch ausreichend Zeit hatte, um das Vorhaben im ganzen Umfang realisieren zu können. Sollte das Projekt also scheitern, bevor sich die ersten Gedanken manifestierten? Natürlich nicht! Obwohl ich selbst aus besagten Gründen ein solches Unterfangen nicht in Angriff nehmen konnte, gibt es neben dem Selbstbau noch andere Mittel und Wege. Nach einem nostalgischen Blick in die zweite Ausgabe der PC Games Hardware Extreme blitze es in meinem Geiste gewaltig und die Lösung war zum greifen nahe, denn der Casecon mit dem Namen „Projekt J“ meines befreundeten Modders Stefan Blaß hatte große Ähnlichkeit mit meiner Vorstellung. Das fertige Gehäuse sollte nicht mir, sondern einer sehr guten Freundin treue Dienste erweisen und als Geburtstagsgeschenk fungieren. Da besagte Person ein Faible für die japanische Kultur besitzt, war die grobe Ausrichtung der Casecon also bereits vorgegeben.

Eine Mod im Japan-Stil bitte!

Von meiner Idee, eine Casecon im Japan-Stil zu bauen, war Stefan jedenfalls begeistert und schätzte die Bauzeit auf etwa drei Wochen, wobei er zu diesem Zeitpunkt noch nicht wusste, was auf ihn zukommt. Knapp drei Wochen vor der Deadline (Geburtstag) traf ich Stefan zusammen mit seinem Bruder Martin auf der Games Convention in Leipzig. Die Zeit war zwar knapp, aber wir haben es geschafft etwa ▶

eine halbe Stunde zu plaudern. Hauptthema war natürlich das gemeinsame Projekt. Da ich zu diesem Zeitpunkt jobtechnisch sehr viel zu tun hatte, blieb kaum Zeit, um kreative Gedanken für das Projekt zu fassen. Einige Ideen hatte ich aber bereits: Ein schlichtes Äußeres, eine überwiegend schwarzweiße Farbgebung und einige Verzierungen an allen Seitenteilen, damit das Gehäuse nicht zu langweilig aussieht, sollten die Hauptmerkmale sein. Im direkten Gespräch mit Casemod-Profi Stefan stellte sich dann schnell heraus, dass meiner Phantasie eigentlich keine Grenzen gesetzt sind und mein Vorhaben ohne Einbußen umgesetzt werden kann – und das innerhalb von drei Wochen.

Wahl der Komponenten

Zuhause angekommen folgte dann eine erste Bestandsaufnahme, welche „Altteile" ich für das Projekt opfern kann. Als Hardware-Fr3ak investiere ich natürlich in Computer-Hardware und lege mein Geld nicht etwa bei den Banken an. Ob das so eine gute Idee ist, verrate ich euch in 20 Jahren, für das Modding-Projekt zahlte es sich allerdings aus, einen Hardware-Fimmel zu haben. Folgende Komponenten kamen bei der Suche zum Vorschein: Intel Core 2 Duo E8400 ES, Sapphire HD 4870, Samsung F1 640 GByte und eine Laing DDC-1T. Mainboards mit älteren Chipsätzen hatte ich natürlich auch noch im Regal liegen, aber da das restliche System aus relativ aktuellen Komponenten bestand, sollte der Rest natürlich dementsprechend neu sein.

Die grobe Wahl der Komponenten war wichtig, weil das Gehäuse ein kompletter Eigenbau war und folglich optimal an meine Bedürfnisse angepasst werden konnte. Als Fachredakteur und Freund der Flüssigkeitskühlungen musste natürlich eben jene ihren Weg in das Gehäuse finden. Weil ich aber gleichzeitig ein begnadeter Übertakter und zugleich Silent-Liebhaber bin, musste ein Kompromiss aus Leistungsfähigkeit, Stille und Eleganz gefunden werden. Um das Gehäuse von außen schlicht erscheinen zu lassen, durfte man den Wärmetauscher nicht sehen. Dieser musste also im Inneren seinen Platz finden und um ausreichend Kühlleistung zur Verfügung zu stellen, üppig dimensioniert sein. Nach einigen Telefongesprächen habe ich mit TFC einen Sponsor für das Projekt gefunden. TFC steuerte den Xchanger 480, vier Shrouds samt LEDs, einen Reflector für die Laing, Schlauch, Anschlüsse und Flüssigkeit bei. Vielen Dank an Martin Gennat für die Ausstattung!

Der grobe Aufbau

Um die warme Abluft des Radiators aus dem Gehäuse zu bekommen, entschlossen sich Stefan und ich für eine klassische Position unter dem Deckel des Gehäuses. Mit Shrouds samt LEDs und leisen Lüftern versehen, sollte die Konstruktion alle geforderten Punkte erfüllen. Damit der Wärmetauscher von außen nahezu unsichtbar ist und gleichzeitig genügend Luft entweichen lässt, bediente sich Stefan einer ausgefeilten Konstruktion – doch dazu später mehr.

Nach etlichen Telefonaten mit Stefan hatte dieser auch eine recht genaue Vorstellung davon, was ich eigentlich wollte und ich wusste ebenfalls endlich, wie das Gehäuse aussehen sollte. Für eine elegantere Schlauchführung sollte das Mainboard auf dem Kopf stehen, der Ausgleichsbehälter neben der Platine platziert werden, die Pumpe direkt darunter, Radiator im Deckel und das Netzteil folglich auf dem Boden. Neben „Project J" hat Stefan bereits ein weiteres Gehäuse im Japan-Stil angefertigt, das „Zen", welches über einen geschwungenen Holzrahmen und ebenfalls über Wände aus Reispapier verfügte. Das „Zen" war mir allerdings zu langweilig, weshalb die Seitenwände sowie die Front mit diversen Motiven und japanischen Sprüchen aufgewertet werden sollten. Damit sich die Casecon in das Gesamtbild seiner zukünftigen Umgebung perfekt anpassen konnte, mussten die Holzteile eine schwarze Lackierung erhalten. Während „Project J" fast komplett aus Holz bestand, entschied ich mich für eine Mainboard-Halterung aus Metall, weil diese stabiler und die Hauptplatine geerdet war. Damit das Metall zum restlichen Gehäuse passt, wurde es natürlich entsprechend mit der Airbrush-Pistole modifiziert.

Stefan, mir ist noch was eingefallen! Könntest du ...

Vom ursprünglichen Gedanken, das Gehäuse vollkommen schlicht zu gestalten und nichts vom Innenraum preiszugeben, kam ich nach der Zusammenstellung der Wasserkühlung ab. Diese war einfach zu außergewöhnlich, um sie auf ewig von der Außenwelt abzuschotten. Stefan hatte also nun die Aufgabe, die rechte Seitenwand mit dem japanischen Namen der Beschenkten und deren Lieblingsmotiv, einem Bambuswald, zu verzieren, gleichzeitig aber einen Einblick auf die Wasserkühlung zu geben. Die Front sollte wie bereits beim „Zen" das Laufwerk verdecken und mit einem Muster verziert sein. Um der Front noch das „i"-Tüpfelchen zu verpassen, musste in die untere Ecke noch ein japanischer Spruch. Für das linke Seitenteil gab ich Stefan nur eine einzige Vorgabe: Eine traditionelle, japanische Weisheit sollte diesen Teil der Casecon schmücken. Außer groben Anweisungen hatte ich keinerlei Einfluss auf den Bauprozess. Bilder habe ich nur vom fertigen Rahmen gesehen. Wie die Casecon aussieht, ist also auch für mich eine Überraschung.

Die Quellen der Inspiration für das Zen-Projekt: „Projekt J“ und „Zen“ des Casemodders Stefan Blaß von Babetech.de.

Chaos pur!

Meine bisherige Schilderung der Dinge lässt es bereits erahnen: Gute Ideen kamen mir meist im Schlaf und in zeitlich unregelmäßigen Abständen. So musste Stefan am Patienten also mehr als nur eine Änderung vornehmen. Ich glaube, ich muss nicht erwähnen, dass die ursprünglich angedachten drei Wochen bereits seit acht Wochen um waren. Das lag unter anderem auch daran, dass ich für die Übersetzung der Sprüche und Aufteilung der Schriftzüge zwei befreundete Extrem-Übertakter aus Japan, „Fredyama“ und „NewBeetle“, um Hilfe bat. Domo-arigato Mitsuaki-san! Wegen meiner vielen Nachfragen vergingen so schnell mehrere Wochen, sehr zum Leidwesen von Stefan, der mit dem Grundgerüst bereits fertig war und auf glühenden Kohlen sitzend auf ein Update meinerseits wartete.

Es werde Licht

Obwohl ich kein Fan von zu bunten Rechnern bin, durfte natürlich auch in unserer japanischen Casecon, die ich fortan als „Das Zen-Projekt“ bezeichnete, die passende Beleuchtung nicht fehlen. Das japanische Reispapier ist zwar blickdicht, eine Lichtquelle in Inneren leuchtet die Wände aber sehr gleichmäßig aus. Farblich bot sich eine weiße Kaltlichtkathode an, die Stefan sogar vorrätig auf Lager hatte. Die Frage nach der Lieblingsfarbe der Glücklichen hätte ich besser nicht gestellt, wenn es nach Stefan ging. „Blau und Orange“ war nämlich die Antwort. Blaue Kathoden gibt es ja wie Sand am Meer, was das Projekt in keinster Weise gefährdete, doch Orange scheint in Modderkreisen keine beliebte Farbe zu sein. Nach langem Suchen und einem Tipp im Forum von PCGHX fanden wir schließlich orangene LEDs. Damit sich die drei verschiedenen Farben der Beleuchtung nicht überlagern, mussten natürlich Schalter her, die es erlauben, die Lichtquellen nach Belieben ein- und auszuschalten.

Front-Anschlüsse?

Es fehlten ohnehin noch Anschlüsse für USB und Kopfhörer, die allesamt nach außen nicht sichtbar untergebracht werden sollten. Ich hatte die glorreiche Idee, geschickt eine Klappe anzubringen und Stefan die nahezu unlösbare Aufgabe, diese irgendwo zu platzieren, natürlich gut erreichbar. Im Deckel war glücklicherweise noch etwas Freiraum.

Wie Stefan mit den ständig wechselnden Bedingungen meinerseits und dem Bau der Casecon fertig geworden ist, seht ihr auf den folgenden sechs Seiten. ▶

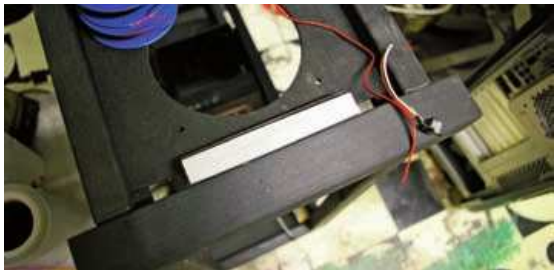
Der Rahmen des Gehäuses besteht aus Holz und muss erst geschliffen werden. Stefan benutzt dazu einen Bandschleifer, um dem Holz die geschwungenen Kurven zu verpassen, die der Casecon an der Front und am Heck die besondere Optik verleihen.

Aus Gründen der Stabilität besteht die Mainboard-Halterung aus Metall und nicht aus Holz oder Plexiglas. Damit das graue Überbleibsel aus einem alten Tower trotzdem zur Holz-Optik passt, wird es von Stefan mit der Airbrush-Pistole bearbeitet und erhält eine künstliche Maserung.

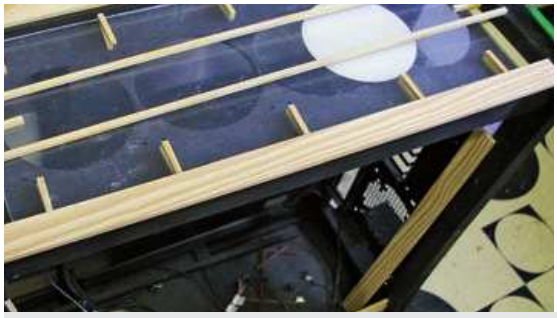
Das Grundgerüst ist fertig und hat bereits erste Gemeinsamkeiten mit einem Gehäuse für PC-Komponenten. Die Streben im unteren Teil des Gerüsts verstärken die Bodenpartie und bilden die Basis für die Verkleidung. Die beiden oberen Streben liegen nur probeweise auf, um die korrekte Länge zu überprüfen.

Um den Rahmen an der Front strukturell zu verstärken setzt Stefan eine Querstrebe ein, die er mit Holzdübeln anbringt. Mit dieser Methode hält der komplette Rahmen bombenfest aneinander, geleimt werden muss an dieser Stelle nicht.

Nachdem alle Teile des Rahmens passgenau zugeschnitten wurden, werden sie mit den bereits erwähnten Holzdübeln miteinander verbunden. Als Nächstes sind die beiden Bodenplatten an der Reihe, die mit den Streben verleimt werden. Das Netzteil soll später am Boden des Hecks seinen Platz finden. Damit es genug Luft ansaugen kann, lässt Stefan hinten einen schmalen Spalt.



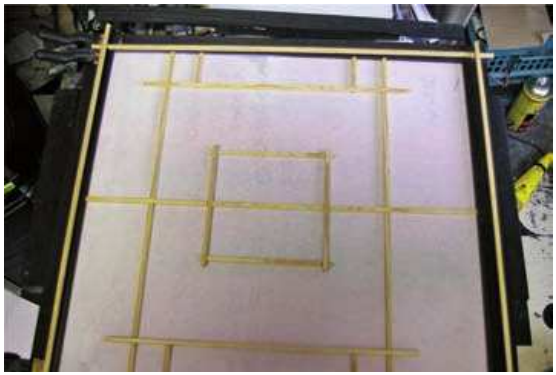
Die Halterung der Hauptplatine sitzt bereits im schwarz lackierten Rahmen, zumindest provisorisch. Die Vorbereitung für den Quadradiator samt Lüftern und Shrouds fertigt Stefan aus Holz. Anschlüsse für Audio und USB sollen unsichtbar am Gehäuse angebracht werden. Damit diese auch noch gut erreichbar bleiben, platziert sie Stefan im Deckel, und zwar vor dem Radiator. Außerdem versteckt er die Anschlüsse hinter einer Klappe aus Plexiglas, das mit weißem Reispapier überzogen wurde. Eine weitere Klappe bringt Stefan oberhalb der Mainboard-Halterung an.



Um den Radiator von außen unsichtbar erscheinen zu lassen und gleichzeitig sicherzustellen, dass die Luft problemlos aus dem Gehäuse gelangen kann, baut Stefan einen doppelten Deckel aus Plexiglas. Die Luft kann so seitlich austreten.

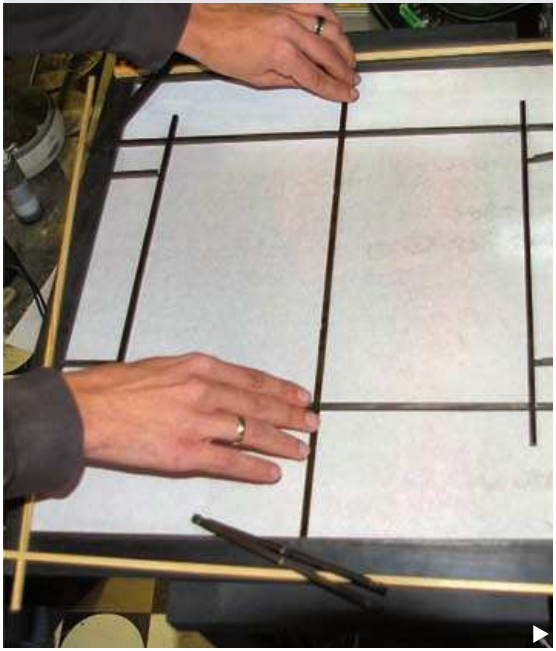
寝て待て

Die Plexiglasplatte für die Radiatorabdeckung erhält passend zu den Löchern im Holzdeckel Öffnungen für die ausströmende Luft. Den asiatischen Touch erhält das Gehäuse durch das japanische Reispapier, das Stefan auf das Plexiglas klebt. Als Abstandshalter dienen kleine schwarz lackierte Holzstückchen.



Die dünnen Holzstäbchen finden sich auch auf dem Seitenteil und der Frontpartie wider. Bevor sie lackiert werden, müssen sie erst einmal probeliegen und passend geschnitten werden. Den Spruch bringt Stefan mithilfe eines Schneidplotters per Airbrush an.

Nach dem sorgfältigen Anpassen der Verzierung werden die Holzstäbchen lackiert und aufgeklebt. Hierbei ist eine ruhige Hand gefragt, damit die Teile nicht verrutschen und gerade angebracht werden können.



Der DVD-Brenner wird ebenfalls nach außen hin nicht sichtbar sein und verschwindet später hinter einem mit Reispapier überzogenen Stück Plexiglas. Die rechte Seitenwand verziert Stefan mit einem Bambuswald-Motiv.

Links findet ein traditioneller japanischer Spruch auf dem Seitenteil seinen Platz. Wenn ich die Übersetzung richtig interpretiert habe, kommt der deutsche Spruch „In der Ruhe liegt die Kraft" dem Original sehr nahe, was sogar zu dem Prinzip des Rechners passt.

Nachdem alle Teile angebracht sind, ist das Gehäuse an sich fertig. Es fehlt nun noch die Hardware und die Kathoden, die der Casecon das gewisse Etwas verpassen. Bis auf einige Kleinigkeiten gefällt mir die Kreation von Stefan auch sehr gut.

Das Drama

Der Transport hatte seine Tücken.

Nachdem Stefan das Gehäuse endlich fertigstellen konnte, musste es mich nur noch rechtzeitig vor dem Redaktionsschluss erreichen – und zwar wohlbehalten. Da die Übersetzung der Schriftzüge sich verspätet hatte, blieb für Stefan knapp eine Woche Zeit, um das Gehäuse zu verschicken. Beim ersten Versuch und langem Warten kam das Paket wieder bei Stefan an, weil einem deutschen Transportunternehmen mit gelben Autos aufgefallen ist, dass es sich eigentlich um Sperrgut handelt. Nach fast einer Woche Odyssee stand die Casecon wieder vor Stefans Haustür. Zu seiner Überraschung war das Gehäuse in keinster Weise beschädigt. Beim zweiten Versuch kam das Paket dann nach weniger als 24 Stunden in der Redaktion an, nur leider sah es so aus, als wurde es aus einem Flugzeug ohne Fallschirm über Nürnberg abgeworfen. Selbst der Rahmen ist schief und die Mainboard-Halterung verbogen. Aus diesem Grund findet ihr den detaillierten Einbau der Hardware in der kommenden Ausgabe der PC Games Hardware Extreme. Als kleinen Vorgeschmack folgt auf den nächsten beiden Seiten eine kurze Vorstellung der Komponenten, die zum Einsatz kommen werden. Die Zwangspause werde ich nutzen, um Stefan vor Ort zu besuchen und weitere Änderungen vorzunehmen.

Kühler von Watercool werden die Abwärme von Southbridge, Northbridge und Spannungswandlern des Biostar Tpower I45 ans Wasser abgeben, ebenso wie bei Prozessor und Grafikkarte.

Liste der Komponenten*

Produkt	Einzelpreis	Anzahl	Gesamtpreis
Hardware			
Biostar Tpower I45	125,- €	1 x	125,- €
Intel Core 2 Duo E8400 ES	145,- €	1 x	145,- €
Mushkin XP2-8000 PCGH-RAM	70,- €	1 x	70,- €
Sapphire HD 4870	210,- €	1 x	210,- €
Samsung Spinpoint F1 640 GiByte	60,- €	1 x	60,- €
Scythe Quiet Drive	30,- €	1 x	30,- €
Coolermaster Silent Pro 500 Watt	80,- €	1 x	80,- €
LG GH-22NS	20,- €	1 x	20,- €
Creative X-Fi Music	60,- €	1 x	60,- €
Kühlung			
Watercool NSB-18	25,- €	2 x	50,- €
Watercool SW-20	30,- €	1 x	30,- €
Watercool Heatkiller 3.0	65,- €	1 x	65,- €
Watercool Backplate für Sockel 775	6,- €	1 x	6,- €
Watercool Heatkiller GPU-X² 4870	80,- €	1 x	80,- €
Coollaboratory Liquid Pro Flüssigmetall	7,- €	2 x	14,- €
TFC Xchanger 480	130,- €	1 x	130,- €
TFC Reflector	ca. 20,- €	1 x	20,- €
TFC Feser Tube Schwarz 13/10 mm, 1 m	6,- €	5 x	30,- €
TFC Feser Tube Weiß 13/10 mm, 1 m	6,- €	5 x	30,- €
TFC Anschluss gerade 13/10 mm	4,- €	16 x	64,- €
TFC Anschluss gewinkelt 13/10 mm	6,- €	6 x	36,- €
TFC Feser One Schwarz	12,- €	3 x	36,- €
Laing DDC-1T	50,- €	1 x	50,- €
Noiseblocker Multiframe MF12-S2	20,- €	6 x	120,- €
Lüfteradapter, LEDs, Kabelummantelung	30,- €	1 x	30,- €
		Gesamt:	1.591,- €

* Stand: 03.12.08

Hardware

Diese Komponenten sollen in den PC.

Die Ausgangsbasis bestehend aus Intel Core 2 Duo E8400 ES, Sapphire HD 4870 512 MiByte, Samsung F1 640 Gbyte und einer Laing DDC-1T bildet bereits eine solide Basis für den PC. Da für diesen Casecon das Beste gerade gut genug ist, wollen auch die übrigen Komponenten sorgfältig ausgewählt werden. Sehr zur Freude meines Geldbeutels waren einige Hersteller von der Idee derart begeistert, dass sie sich dazu entschlossen haben, den außergewöhnlichen Casecon zu unterstützen.

Die Sponsoren

Das Biostar Tpower I45 konnte sich in der letzten Ausgabe im OC-Check profilieren, indem es mit 575 MHz den höchsten FSB-Takt bei Super Pi 1M erreichen konnte. Außerdem passt es mit seiner schwarzen Platine perfekt zum restlichen Gehäuse. Da zur Kühlung des Rechners eine Wasserkühlung zum Einsatz kommt, soll auch das Board mit dieser Flüssigkeit gekühlt werden. Nach einer Anfrage bei Watercool entschied man sich dort, nun doch für das Tpower I45 passende Kühler herzustellen. Beste Grüße an Rico für diesen Service! Die Abwärme der CPU führt der brandneue Heatkiller 3.0 ab, die der Grafikkarte ein Heatkiller GPU-X² 4870, beide ebenfalls von Watercool. Der Mix aus Kupfer und Edelstahl macht auch optisch einiges her. Damit der Wärmeübergang zwischen Chip und Kühler ideal ist, nutzen wir Flüssigmetall von Coollaboratory. Das Silent Pro in der 500-Watt-Version versorgt die Komponenten mit Spannung. Das modulare Kabelmanagement in Verbindung mit den dünnen Kabeln des Netzteils erlauben eine nahezu un-

Einige der Komponenten: Kühler von Watercool, Coolermaster Silent Pro 500 Watt, Sapphire HD 4870, Biostar TPower I45, Noiseblocker Multiframe, TFC Xchanger 480, TFC Shrouds samt LEDs, TFC Feser Tube in Schwarz und Weiß, TFC Reflector (Laing-Top) und Anschlüsse von TFC.

sichtbare Verlegung der Selbigen. Für eine maximale Kühlleistung sorgt ein TFC Xchanger 480, der trotz seiner Größe noch intern verbaut werden kann. Shrouds mit blauen LEDs sorgen für eine dezente Beleuchtung und beseitigen gleichzeitig den toten Punkt der Lüfter, minimal bessere Temperaturen sind das Ergebnis. Schlauch in den Farben Schwarz und Weiß der Größe 13/10 Millimeter, passende Anschlüsse mit Schraubverschluss, der Reflector (Laing-Top) sowie schwarzes Feser One kommen ebenfalls von TFC - The Feser Company. Die Abfuhr der warmen Luft übernehmen leise Multiframes von Noiseblocker. ■

Oliver Pusse

Der Noiseblocker Multiframe MF12-S2 verfügt werkseitig bereits über eine ausgeklügelte Entkopplung an den Ecken des Lüftern. Vibrationen werden deshalb nicht übertragen.

WEBCODE: **26YE**

Hardware isolieren

Das Übertakten und Benchen mit negativen Temperaturen erfreut sich steigender Beliebtheit. Damit die Hardware keinen Schaden nimmt, muss diese entsprechend isoliert und geschützt werden. Einige Methoden dazu erklären wir in diesem Artikel.

Egal ob Kompressor-, Trockeneis- oder Flüssigstickstoffkühlung, ohne eine vernünftige Isolation der Komponenten läuft die Hardware unter Umständen nicht lange. Methoden, die vor dem Tod der Hardware schützen, gibt es viele und jeder Übertakter hat seine eigenen Vorlieben. Auf einige der beliebtesten Isolationsmöglichkeiten gehen wir genauer ein.

Kondensation

Warum ist das Isolieren der Komponenten überhaupt wichtig? An Oberflächen, die kühler sind als die Umgebungstemperatur, bildet sich Kondensat. Die kondensierte Luftfeuchtigkeit wird umgangssprachlich auch als Kondenswasser bezeichnet. Gut sehen kann man diesen Effekt beispielsweise an einer Flasche, die aus dem Kühlschrank genommen bei Zimmertemperatur anläuft. Ab welcher Temperaturdifferenz Kondensation entsteht, hängt von der Luftfeuchtigkeit und dem Luftdruck ab. In unseren Breitengraden lässt sich als grober Anhaltspunkt eine Differenz von 10 Grad Celsius als Taupunkt festlegen.

Isolation schützt doppelt!

Die Isolation der Hardware-Komponenten erfüllt gleich zwei Zwecke: Einerseits wird durch die Isolation der kalten Elemente verhindert, dass die Umgebungstemperatur gesenkt wird und sich Kondenswasser bildet. Andererseits wird im Falle von auftretender Kondensation die empfindliche Hardware vor Kurzschlüssen bewahrt.

Was isoliert wird

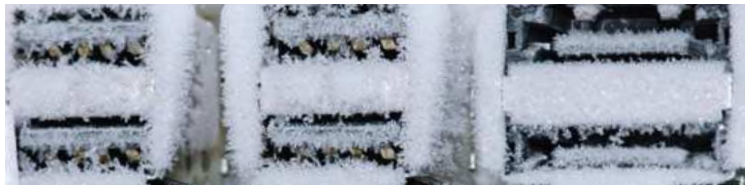
Im Praxiseinsatz wird überall dort isoliert, wo Kälte entstehen kann. Dazu gehören bei Trockeneis oder Flüssigstickstoff natürlich die eingesetzten Container oder beim Einsatz eines Wasser-Chillers sämtliche Kühler und Schläuche. Da die Kälte auch die Platine erreicht, muss diese ebenfalls isoliert werden. Kondensation kann überall dort auftreten, wo Luft vorhanden ist. Deshalb sollten alle Zwischenräume mit einem isolierenden Material gefüllt werden. Wird die Grafikkarte auf negative Temperaturen

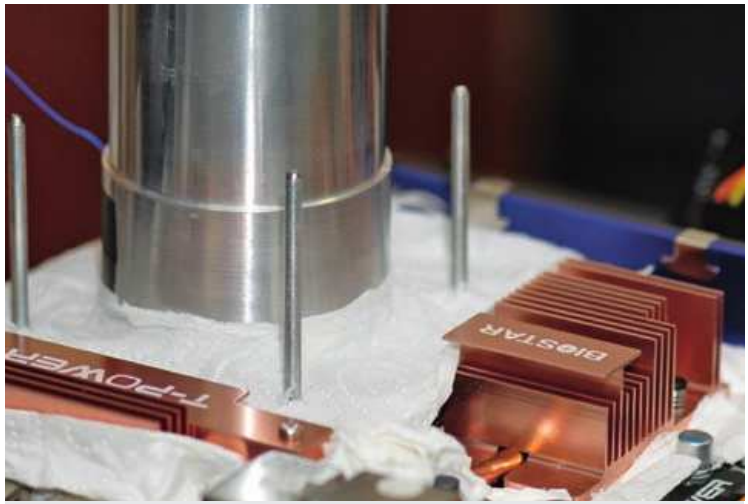
gebracht, ist die Isolation des PCI-E-Slots sowie der Platine in der direkten Umgebung des Slots notwendig – auf Vorder- und Rückseite. Beim Einsatz von Flüssigstickstoff kann kalte Luft des verdampften Stickstoffs für Kondensation an der Außenseite des Containers oder des Speichers sorgen.

Womit wird isoliert?

Eine gute Kälteisolation sollte über mehrere Eigenschaften verfügen: Sie muss einen sehr schlechten Wärmeleitkoeffizienten haben und darf keine Wärme leiten. Außerdem sollte sich gutes Isolationsmaterial nach Möglichkeit sehr einfach verlegen lassen und auch kleinste Zwischenräume füllen. Deshalb werden bevorzugt Produkte aus der Klimatechnik eingesetzt. Die wohl bekannteste Firma in diesem Bereich ist Armacell, die das bei Extrem-Übertaktern beliebte Armaflex AF produziert. Armaflex gibt es in verschiedenen Größen als Matten beziehungsweise Platten, Rohrisolierung und als selbstklebende Rollen. Für die Isolation der meist runden CPU-Container eignen sich Rohrisolierung im passenden Durchmesser oder Matten, die zu einer Rolle geklebt werden.

Armaflex ist teilweise in gut sortierten Baumärkten erhältlich. Das komplette Sortiment führen aber meist nur Klimatechnikbetriebe. Als Alternative zu selbstklebendem Armaflex, das mit knapp 20 Euro für eine 15-Meter-Rolle mit 3 Millimeter Dicke zu Buche schlägt, ist ein bei Ebay erhältlicher Armaflex-Klon. Die Klebe- und Materialeigenschaften sind nahezu identisch. Das sogenannte Isoliertape ist in zwei Versionen erhältlich: Während die graue Version für den Heizungsbetrieb konzipiert wurde, eignet sich die schwarze Variante perfekt für den Einsatz bei Negativtemperaturen. Der Preisvorteil beträgt etwa 50 Prozent (exklusive Versand). ▶





Wird auch die Northbridge mit Flüssigstickstoff gekühlt, tritt Kondensation an allen Komponenten auf, die mit der NB verbunden sind (oben). Papiertücher saugen Kondensat auf.

Benötigtes Arbeitsmaterial

Isolation mit Armaflex-Matten
Armaflex AF ist für den Einsatz der Kältedämmung konzipiert und eignet sich somit perfekt zur Isolation von Mainboard und Container. Die nicht klebenden Matten/Platten sind im gut sortierten Baumarkt, in Kältetechnik-Betrieben und bei Ebay erhältlich.

- AF/Armaflex (Matten/Platten)
- Schere/Messer
- Tafelkreide/Silberstift zum Anzeichnen
- Optional: Papiertücher/Küchenrolle

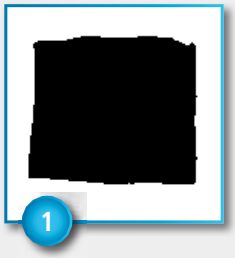
Isolation mit klebendem Armaflex
Während die Matten/Platten mit mehr als einem Zentimeter Dicke zur Mainboard-Isolation mit klebender Unterseite sehr unhandlich sind, eignen sich die dünnen Rollen mit einer Dicke von 3 Millimetern sehr gut, um auch an schlecht erreichbaren Ecken zu isolieren. Der Nachteil liegt in der schlechteren Entfernbarkeit.

- AF/Armaflex (Rolle, selbstklebend)
- Schere
- Tafelkreide/Silberstift zum Anzeichnen
- Optional: Papiertücher/Küchenrolle

Isolation mit Knetgummi
Knetgummi ist weich, leicht verformbar und passt sich den Konturen an. Mit Knetgummi lassen sich alle Zwischenräume schnell und unkompliziert füllen. Solange der Gummi nicht verunreinigt wird, kann er beliebig oft wiederverwendet werden.

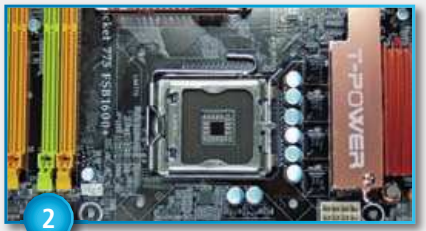
- Faber-Castell Knetgummi (127120)
- Batterie zum Glätten der Oberfläche
- Isolierband
- Optional: Papiertücher/Küchenrolle

Isolation: Schritt für Schritt

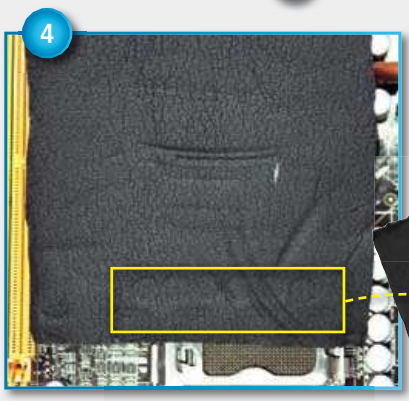


Das Ausgangsmaterial: ein Stück Armaflex-Matte

In unserem Beispiel isolieren wir ein Tpower I45 von Biostar. Neben dem Sockel befinden sich acht Kondensatoren und vier Spulen.

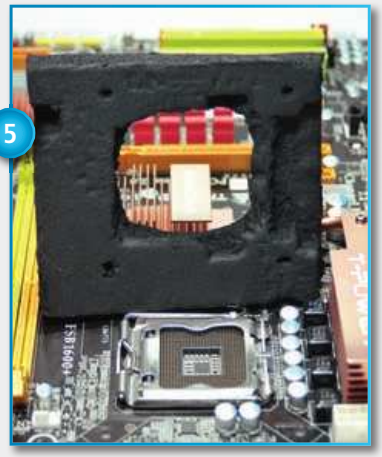


Die Isolation solle einen möglichst großen Bereich abdecken. Durch leichtes Andrücken der Armaflex-Matte zeichnen sich kurzzeitig die Konturen ab.



Für störende Bauteile müssen Aussparungen ausgeschnitten werden, damit die Isolation lückenlos ist.

Die Isolation ist an das Mainboard angepasst. Die Zwischenräume der Spulen werden mit kleinen AF-Stücken gefüllt.



Damit die Armaflex-Matte einen perfekten Kontakt mit dem Mainboard hat und keine Zwischenräume übrig bleiben, müssen Aussparungen für störende Bauteile gemacht werden.

Sowohl mit dem selbstklebenden Tape als auch mit den Matten lassen sich CPU-Sockel und Grafikkarten isolieren. Wer auf Nummer sicher gehen will, klebt vorher Spannungswandler und Pins ab und versiegelt die Platine mit Plastikspray. Da zwischen den einzelnen Schichten der Isolation kleine Zwischenräume entstehen können, sorgt eine Lage Küchenrolle dafür, dass eventuell entstehendes Kondensat aufgesogen wird.

Isolation mit AF-Matten

Die Isolation des CPU-Sockels und der Grafikkarte ist sehr beliebt, weil

sich die nicht klebenden Matten rückstandsfrei wieder entfernen lassen. Bei einem Mainboard reicht ein Stück, das den Sockel bis zu den Spannungswandlern, der Northbridge und dem Speicher bedeckt. In die Matte muss ein Ausschnitt für den Sockel angebracht werden. Für Kondensatoren und Spulen müsst ihr ebenfalls Aussparungen in das Armaflex schneiden, damit die Matte plan auf dem Mainboard aufliegt und so perfekt wie möglich abdichtet. Für die Unterseite benötigt ihr ein Stück gleicher Größe, wobei hier in der Regel keine Bauteile stören. Der Vorteil dieser Methode: Das zurechtgeschnittene Armaflex kann beliebig oft benutzt werden. Dafür ist das Anbringen der Aussparungen und Anpassen an alle Bauteile sehr zeitaufwendig.

Im Idealfall passt die Isolation sogar auf mehrere Hauptplatinen, was allerdings sehr selten der Fall ist. Um die genaue Position der Aussparungen festzulegen, gibt es mehrere Möglichkeiten. Die präziseste Variante stellt das Vermessen aller Bauteile dar. Mit einem Trick könnt ihr die Position der Bauteile schnell und unkompliziert auf das Armaflex übertragen: Legt bei eingesetzter CPU das Armaflex auf den CPU-Sockel und drückt es leicht an. Nun sind für kurze Zeit die Abdrücke der Bauteile sichtbar, die ihr anschließend nur noch ausschneiden müsst. Diesen Vorgang müsst ihr einige Male wiederholen. Dabei könnt ihr auch direkt feststellen, ob die Isolation richtig sitzt.

Sockel-Isolation mit selbstklebendem Armaflex

Eine weitere Möglichkeit ist es, den Sockel mit selbstklebendem Armaflex zu isolieren. Im Gegensatz zu Armaflex-Matten hat selbstklebendes Armaflex den Nachteil, dass es nur sehr schwer wieder entfernt werden kann und ▶

Selbstklebendes Armaflex lässt sich einfach verarbeiten und zurechtschneiden. Somit könnt ihr leicht eine lückenlose Isolierung erzeugen, die allerdings schwer entfernbar ist.

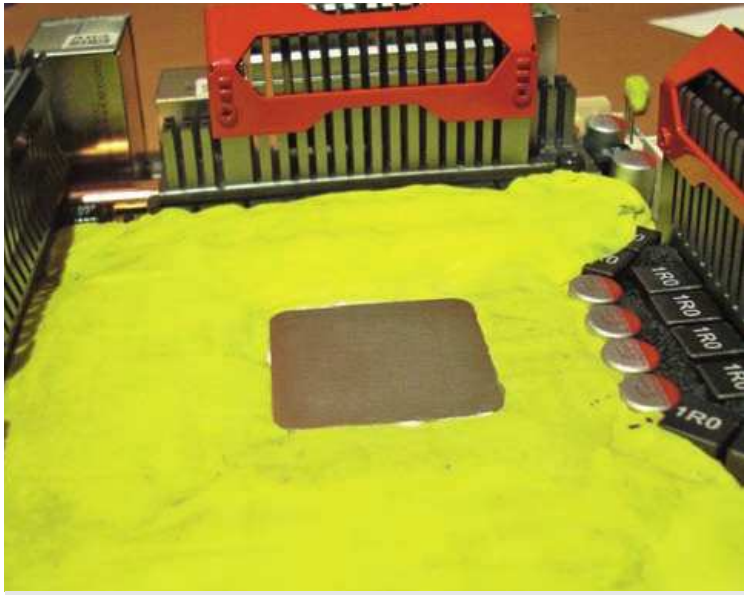
Armaflex auf der Rolle gibt es in verschiedenen Größen. Für die Isolation des Sockels des Biostar TP35-A7 haben wir drei Lagen der 3 Millimeter dicken Variante verwendet.

Neben Armaflex von Armacell gibt es auch einige Klone. Schwarzes Isoliertape vom Ebay-Shop IMV-Industrieware steht dem Original in nichts nach, kostet aber weniger (im Bild).

Knetgummi ist der neue Geheimtipp zur Mainboard-Isolierung. Der Art Eraser 127120 von Faber-Castell hat sich im Praxiseinsatz bewährt und ist in mehreren Farben erhältlich.

Fotos: Roger „splmann" Tanner

Der Knetgummi von Pelikan hat eine härtere Konsistenz und lässt sich somit schwerer auftragen. Die Entfernung ist ebenfalls deutlich schwerer als beim Art Eraser von Faber-Castell.



Fotos: Roger „splmann" Tanner

Dank der guten Verformbarkeit des Knetgummis lässt er sich sehr leicht auftragen und perfekt an die Hardware anpassen. Stücke aus Armaflex dienen als Lückenfüller.

mit sehr großer Wahrscheinlichkeit Rückstände hinterlässt. Im schlimmsten Fall können sich sogar kleine Widerstände beim Abziehen lösen und somit die Hardware beschädigen. Dafür sieht man der dünnen, geklebten Isolation sofort an, ob noch irgendwo Zwischenräume bestehen. Aufgrund der sehr guten Isoliereigenschaften eignen sich die selbstklebenden Armaflex-Rollen sogar für den Dauerbetrieb mit einer Kompressorkühlung. Das Anbringen der Isolationsschichten ist zwar mühselig und dauert recht lange, dafür lässt sie sich im Gegenzug sehr präzise zurechtschneiden. Vor dem Ankleben solltet ihr auf jeden Fall nach dem Ausschneiden noch einmal die Form und den korrekten Sitz überprüfen. Zwei Schichten des 3 Millimeter dicken Materials reichen für das Mainboard aus. Darauf kommt dann der Container mit seiner Rohrisolierung.

Geheimwaffe: Knetgummi

Knetgummi hat sich als echter Geheimtipp herausgestellt und wird vermehrt von Extrem-Übertaktern eingesetzt. Knetgummi ist zwar primär für einen gänzlich anderen Zweck vorgesehen, hat sich in der Praxis aber bewährt. Normalerweise wird Knetgummi von Künstlern eingesetzt, die mit dem formbaren Radiergummi Farbe von Zeichnungen nehmen. Doch Knetgummi ist nicht gleich Knetgummi, denn hier unterscheiden sich die Produkte verschiedener Hersteller stark in Sachen Konsistenz, insbesondere bei Negativtemperaturen. Nach einigen Tests hat sich klar ein Sieger herausgestellt: Knetgummi Art Eraser 127120 von Faber-Castell. Dieser Knetgummi lässt sich sehr einfach verteilen und verfügt über gute Formeigenschaften. Auch im kalten Zustand lässt sich der Knetgummi nach dem Benchen problemlos wieder abziehen und bröckelt dabei nicht wie

Neben dem Einsatz von Materialien mit kältedämmenden Eigenschaften sind Produkte hilfreich, die auftretendes Kondensat auffangen und so Kurzschlüsse verhindern.

Das farblose Plastikspray schützt die Hardware im Falle von Kondensatbildung.

andere Produkte, beispielsweise von Pelikan. Der Art Eraser ist in vier verschiedenen Farben erhältlich: Grau, Blau, Gelb und Rot.

Obwohl Knetgummi in erster Linie die Eigenschaft der guten Verformbarkeit besitzt und nicht unbedingt für eine isolierende Wirkung konzipiert wurde, konnten wir im Praxiseinsatz keinerlei Probleme feststellen. Mit dem Knetgummi lässt sich der Sockel sogar bis zum Heatspreader der CPU abdecken. Der leicht formbare Gummi ist in der Regel sehr einfach wieder entfernbar, aber unter einigen Bauteilen, wie der Halterung des Sockels, kann die Entfernung problematisch werden. Hier hilft es, die Komponenten vorher mit Isolierband abzukleben. Da die Oberfläche unter Umständen nicht vollkommen eben ist, bietet es sich auch bei der Knetgummi-Methode an, eine Schicht Küchenpapier zu verwenden, bevor die Isolation des Containers auf dem Mainboard platziert wird. Kleiner Tipp: Ist die Oberfläche sehr wellig, hilft eine AA- oder AAA-Batterie, um eine plane Oberfläche zu erzeugen. Im Gegensatz zu dem Knetgummi von Faber-Castell lässt sich das Produkt von Pelikan sehr schlecht entfernen. Das Auftragen ist auch schwieriger, weil der Pelikan-Knetgummi erst geknetet werden muss, bis er weich ist. Deshalb kann auch der niedrige Preis von 60 Cent pro Stück nicht überzeugen. Der Knetgummi von Faber-Castell ist knapp 2 Euro teuer und in jedem gut sortierten Laden für Büroartikel erhältlich.

Die Exoten

Vaseline wird zur Isolation hingegen kaum noch eingesetzt, weil sie schwer zu entfernen ist. Sogenanntes „Dielectric Tape“, ein farbiger, gummiartiger Schutzlack, der ebenfalls aufgesprüht wird, stellt eine Alternative zu Patikspray dar. Gewöhnliches Kreppband für Maler wird gerne von japanischen Extrem-Übertaktern eingesetzt. Es isoliert die Kälte nicht, sondern verhindert lediglich die Kondensatbildung direkt auf dem Mainboard. Diese setzt sich stattdessen auf dem Kreppband ab und schützt vor Kurzschlüssen.

Fazit

Beim Isolieren führen mehrere Wege zum gewünschten Erfolg. Wichtig ist, dass ihr sorgfältig vorgeht und alle Zwischenräume verschließt. Nach dem Benchen ist das Trocknen von Isolierung und Hardware wichtig, damit keine Oxidation entstehen und Komponenten beschädigen kann. ■

Oliver Pusse

WEBCODE: **26X4**

Aquaero in der Praxis

Wer seinem wassergekühlten PC Manieren beibringen möchte, der kommt kaum um die Aquaero herum. Der Funktionsumfang der von Aqua Computer gelieferten Software ist gigantisch und ein Paradies für Tüftler! Die optimalen Einstellungen verrät euch PCGH Extreme.

Aquaero: Bei diesem Namen fällt den meisten Hardwarejüngern oft nur der erste Teil des Wortes ins Auge – „aqua" – und suggeriert damit die Zugehörigkeit zum Sektor der Komponenten einer Wasserkühlung. Dabei handelt es sich hier um viel mehr, nämlich die wohl gelungenste Verbindung zwischen Wasser und Luft – oder kurz „aero" –, welche auf dem Markt der thermischen Kontrollsysteme zu finden ist. Die Hauptaufgabe liegt klar in der Regelung der Lüfter und Überwachung einer Wasserkühlung, aber auch als reine Lüftersteuerung im Luftkühlungsbereich fühlt sich die Aquaero wohl und ist nach Herzenslust erweiterbar.

Das Gerät kann im PC absolut autark ohne jede Software betrieben werden, entfaltet aber seine ganze Leistungsfähigkeit erst mit der kostenlosen Aquasuite, die vom Hersteller zur Verfügung gestellt wird. Da der Funktionsumfang der Software sehr vielfältige Möglichkeiten der Steuerungs- und Regelungstechnik bietet, werden wir auf diese nun etwas näher eingehen. Die Aquaero wurde uns freundlicherweise von MIPS-Computer im Rahmen eines Rechnertests zur Verfügung gestellt – ein herzliches Dankeschön geht damit Richtung Schwabenland.

Das uns vorliegende Gerät ist bereits fertig montiert, somit entfällt an dieser Stelle der Einbau der Hardware. Aquacomputer liefert aber alle nötigen Teile, wie Kabel (inklusive vier Temperatursensoren) und eine Anleitung mit, sodass hier keine Schwierigkeiten auftreten sollten. Was die Verarbeitung betrifft, bleiben ebenfalls keine Wünsche offen. Die Blende, Edelstahlbefestigungen und auch der Aufbau der Platine sind sehr gut. Die

Anleitung beinhaltet zudem umfangreiche Informationen zu den elektrotechnischen Spezifikationen, welche unbedingt beachtet werden sollten, wenn extrem starke Lüfter (zum Beispiel Delta-Lüfter) zur Anwendung kommen, die hohe Speiseströme erfordern. Hangeln wir uns nun Stück für Stück durch die Einzelfunktionen der Aquasuite und erläutern kurz deren Nutzen für den User.

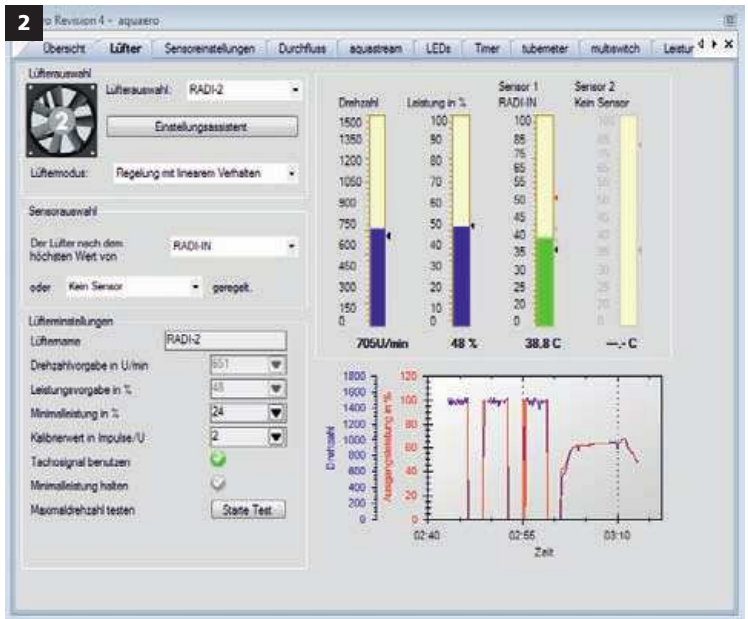
Bild 1: Die Übersicht

Die Übersicht ist das Herzstück der Software und bildet den Ausgangspunkt für diverse Einstellungen. Insgesamt sind sechs Sensoren, Tubemeter, vier Lüfter, zwei Durchflusssensoren und zwei Pumpen direkt anwählbar. Hier hat der Anwender alle wichtigen Daten in numerischer und Balkenform direkt im Blick und kann im Bedarfsfall schnell reagieren.

Die Steuerzentrale bietet alle wichtigen Eingriffspunkte wie Sensoren, Lüfter, Durchflussleistung und optionale Komponenten, um schnell reagieren zu können.

Bild 2: Das Lüftermenü

Das Lüftermenü bietet neben der Übersicht und den noch folgenden Sensoreinstellungen den größten Nutzen. Über Reiter gelangt man schnell zu allen angeschlossenen Lüftern und kann deren Verhalten anpassen. Für eine effektive Kühlung wird der jeweilige Lüfter direkt einem Temperatursensor zugeordnet. Im oberen Teil kann der Lüftermodus zwar sofort ausgewählt werden, als besonders hilfreich erweist sich aber der Einstellungsassistent, welchen wir etwas später noch genauer betrachten. Die rechte Seite beinhaltet Informationen über Drehzahl, Leistung und Temperatur, die der Regelung zugrundeliegen. Das Diagramm im unteren Bereich zeigt sehr gut das Drehzahlverhalten des Lüfters. In diesem Bild zum Beispiel lässt sich die stark schwankende Regelung über die Vorlauftemperatur erkennen, welche für einen reibungslosen Betrieb umfangreiche Sensoreinstellungen nötig macht. ▶



Für jeden Lüfter gibt es ein eigenes Menü. Anhand des Diagramms sind hier schnell ungünstige Verläufe aufgespürt und können geändert werden.

Deutlich sichtbar ist auch der schnelle Anstieg der Lüfterdrehzahl nach dem Rechnerstart – Ruhe ist hier nicht immer garantiert.

Bild 3: Sensoreinstellung (1)

Wie bei jeder Regelung üblich, steigt und fällt der Nutzen mit den verbauten Sensoren und deren Ansprechverhalten beziehungsweise deren Einstellung. Die Aquasuite macht hier keine Ausnahme und bietet für jedes erdenkliche Szenario eine Vielzahl von Reglereinstellungen. Es ist also nicht verwunderlich, dass hier oft viel Tuningpotenzial ungenutzt bleibt, da der Anwender von den technischen Zusammenhängen regelrecht erschlagen wird. Die mitgelieferte Anleitung erklärt aber die erzielbaren Zusammenhänge zwischen Hysterese, Verzögerungen und Reglerfaktoren (Verstärkung) auch für den Laien sehr gut. Anlaufschwelle, Volllastschwelle und Alarmobergrenze sind selbsterklärend. Einstellungen, die auf dieser Seite möglich sind, können allerdings mit dem Einstellungsassistenten weitestgehend automatisch festgelegt werden. Hier lautet die oberste Devise: testen, testen, testen.

Bild 4: Sensoreinstellung (2)

Die zweite Seite der Sensoreinstellungen offenbart die Zuordnung der verbauten Lüfter zu den gewünschten Sensoren. Es bleibt einem selbst überlassen, an welche Temperaturgrenzen man einen Lüfter koppelt. Je nach Position des Temperaturfühlers kann man flexibel reagieren und Teilbereiche des Systems unterschiedlich stark kühlen. Ein Graph auf der rechte Seite bietet mit kleinen Markierungen einen schnellen Überblick über die Regelungsgrenzen.

Bild 5: Verlaufsdiagramm

Überspringen wir mal Seite drei, denn Einstellungen zur Sensorkalibrierung sind nur in speziellen Fällen nötig, zum Beispiel, wenn Sensoren fremder Hersteller verwendet werden. Kommen wir also direkt zur letzten Seite, die ein übersichtliches Verlaufsdiagramm zeigt. Anhand der Temperaturen und deren Verlauf ist es oft einfacher, Optimierungen vorzunehmen, als wenn man nur mit Zahlen jongliert. Bild Nummer 5 zeigt die Temperaturregelung nach Vorgabetemperatur über eine längere Zeitspanne. Schaut man sich die Temperatur an, so sieht dieses Profil noch sehr gut aus. Der entscheidende Negativpunkt offenbart sich aber beim Blick auf das Lüfterprofil, welches auf dem nächsten Bild dargestellt ist.

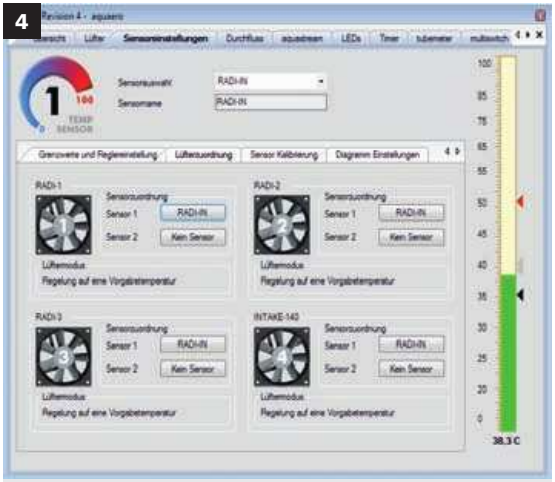
Bild 6: Sensorvorgaben

Das System reagiert sehr drastisch auf die eingestellte Vorgabetemperatur. Im Klartext bedeutet das: Lüfter an und Lüfter aus, als wenn sie über einen Schalter betätigt werden. Befindet man sich mitten in einem Spiel, so fällt diese Regelung nicht weiter ins Gewicht. Dass hier aufgezeigte Beispiel zeigt jedoch den reinen Windows-Betrieb ohne Last. Da kann es schon sehr nervig sein, wenn regelmäßig im 5-Minuten-Takt die Lüfter auf 100 Prozent aufbrausen. Wer allerdings von seinem System bedingungslos eine besondere Wassertemperatur fordert, der wird um diese Einstellung schwerlich herumkommen und ▶

3

Ohne Kenntnisse der Regelungstechnik werden schnell falsche Parameter eingestellt, die Bedienungsanleitung hilft sofort weiter.

4



Die Zuordnung der Lüfter wirkt sich umgehend auf den gesamten Drehzahlverlauf und dementsprechend auf die Lautstärke aus.

ZOTAC®

It's Time to Play

It's Time to Play
Extended Warranty
ZOTAC

FÜR GAMER ERSCHAFFEN!

Für das Maximum an Performance und jederzeit die vollständige Kontrolle über deine ZOTAC Grafikkarte - und das während des laufenden Games !

NITRO by ZOTAC

Übertakten war gestern ! NITRO ist heute !

Copyright© 2008 ZOTAC International (MCO) Ltd. All rights reserved. All company and/or product names may be trade names, trademarks and/or registered trademarks of the respective owners with which they are associated. Features and specifications are subject to change without notice. For further information please visit www.zotac.com

www.zotac.com

schließlich kämpft nahezu jeder Übertakter um das letzte Grad. Wesentlich effektiver lässt es sich jedoch arbeiten, wenn man seine Wassertemperatur bereits über einen gewissen Zeitraum beobachtet hat und weiß, in welchem Bereich sich diese einpendelt. Folgendes Profil bringt schon deutlich mehr Ruhe ins heimische Büro.

Bild 7: Lineare Regelung (1)

Sucht man einen Kompromiss aus Lautstärke und möglichst geringer Temperatur, so lassen sich mit der linearen Einstellung wahre Wunder gegenüber der Vorgabetemperatur verwirklichen. Das Diagramm im Bild zeigt die deutlich kontinuierlichere Drehzahl der Lüfter, wo vorher noch ein starkes Pulsieren den Graphen störte. Nur langsam erhöht sich die Drehzahl gemäß den Sensoreinstellungen und offenbart auch im Temperaturprofil einen erfreulichen Verlauf.

Bild 8: Lineare Regelung (2)

Durch die unregelmäßigen Laufzeiten der Lüfter waren die Temperaturen trotz der Vorgabe etwa um 4 Grad Celsius höher. Hier spielt der kontinuierliche Luftstrom nun seine Stärke aus: niedrige Temperaturen bei einem angenehmen Lärmpegel. Damit setzt sich diese Regelung an die Spitze der drei möglichen Varianten. Zudem bietet sie eine einfach verständliche Konfiguration, ohne weitere Kenntnisse zu erfordern. Lediglich die kleine Fläche zur Wärmeabgabe im Testsystem hindert uns daran, noch geringere Temperaturen bei noch geringerer Drehzahl zu erreichen.

Bild 9: Progressive Regelung (1)

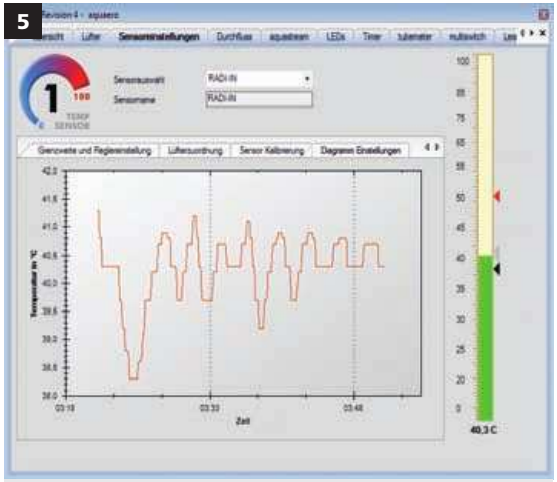
Der eigentliche Star ist die progressive Regelung. Der verbaute PID-Regler bietet in diesem Modus die umfassendsten Möglichkeiten, sich an gewünschte Werte anzupassen. Aqua Computer sorgt mit den Beschreibungen in der Anleitung auch für eine verständliche Einstellung, im Test stellte sich allerdings trotz vieler Versuche nicht das gewünschte Ergebnis ein. Bild 9 zeigt eher einen linearen denn einen progressiven Verlauf, lediglich der Temperaturbereich unterscheidet sich leicht von der vorherigen Einstellung mit linearer Regelung.

Bild 10: Progressive Regelung (2)

Die passende Temperaturkurve zu den progressiven Lüftereinstellungen wird in Bild 10 dargestellt. Der Verlauf zeigt einen eher degressiven Anstieg, was bei einer gleichmäßigen Belastung durch Prime 95 und dem Ati-Tool auch zu erwarten ist, wenn die Drehzahlen der Lüfter progressiv gesteigert werden. Abhilfe könnte hier natürlich durch feinfühlige Abstimmung der Reglerparameter erzielt werden. Hier bietet sich zum Beispiel die Verzögerung des Reglers an. Der Testzeitraum war allerdings zu kurz, um weitere Experimente durchzuführen. Dieser Modus ist daher nur Kennern der Regelungstechnik zu empfehlen.

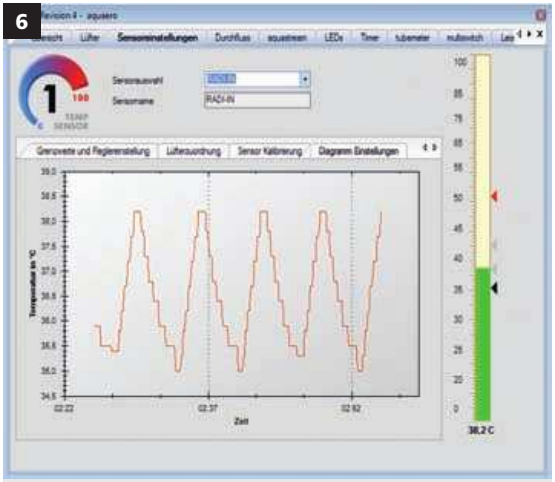
Nachdem wir unsere Zeit nun bereits den umfangreichsten und auch schwierigsten Menüs gewidmet haben, schauen wir, was die Software im erweiterten Umfang noch so alles zu bieten hat.

5



Ein Bild sagt mehr als tausend Worte. Hilfreicher als reine Zahlenwerte erweist sich die Abbildung des Temperaturverlaufs.

6



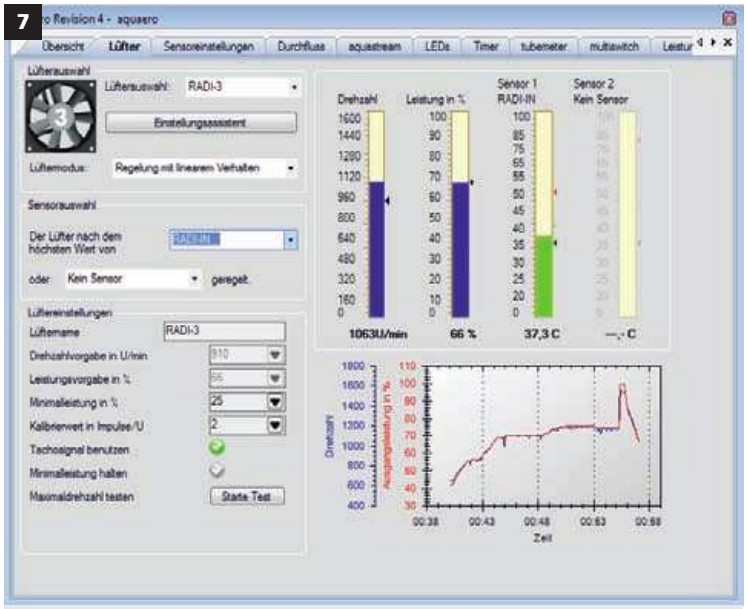
Gewünschte Temperaturen fordern zu Kompromissen auf. Hier leidet der Vorteil einer geräuscharmen Wasserkühlung am schnellsten.

Bild 11: Durchflussmenü

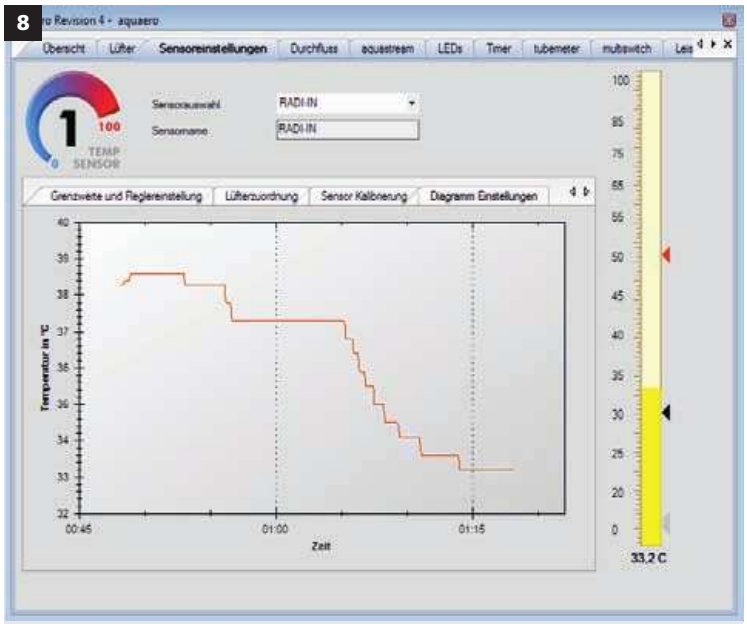
Das Durchflussmenü gewährt uns Einblick in die verbauten Durchflusssensoren, von denen maximal zwei angesteuert werden können. Entscheidet man sich allerdings für den Betrieb von zwei Sensoren, so muss auf einen regelbaren Lüfter verzichtet werden (Port 4). Zur besseren Kennzeichnung ist es unter anderem möglich, den Sensoren Namen zu geben. Wichtiger ist hier aber die Alarmgrenze. Wird die hier angegebene Durchflussmenge unterschritten, ist es zum Beispiel möglich, den PC herunterfahren zu lassen (Relais) oder sich mit einem Alarm zu begnügen. Die jeweiligen Werte für abgefragte Impulse sind den Herstellerangaben zu entnehmen. Der Standardwert für von Aqua Computer vertriebene Sensoren beträgt 509 Impulse pro Liter. Andere Hersteller können abweichen. Grundsätzlich gilt: Je größer der eingegebene Wert, desto genauer und langsamer ist die Volumenstrommessung.

Bild 12: Die Aquastream

In der Aquasuite befindet sich natürlich auch ein Untermenü zur Hauptkomponente einer Wasserkühlung, der Pumpe. Bis zu zwei der auf Eheim-Pumpen basierenden Aquastream können hier angesteuert werden. Dem Anwender bleibt es selbst überlassen, die Pumpen über Leistung, interne/externe Temperatur, Spannung oder komplette Makros zu steuern. Als zusätzliche Funktion steht noch der exklusiv von Aqua Computer programmierte Entlüftungsmodus zur Verfügung. Da im Testsystem eine Laing-Pumpe verbaut ist, müssen wir leider auf dieses Feature und detaillierte Einstellungsprofile verzichten. Wem seine Pumpe im Büroalltag zu laut ist, dem sei aber gesagt, dass hier umfangreiches Tuningpotenzial zur Lautstärkenoptimierung vorhanden ist, da aktuelle Pumpen für viele ▶

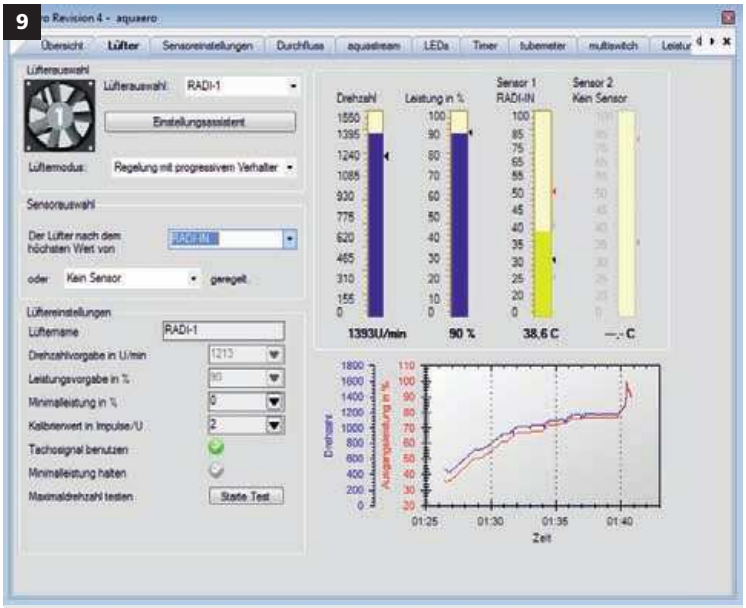


Lineares Verhalten wird mit den gewählten Reglereinstellungen nicht wirklich erreicht. Trotzdem ist das Ansprechverhalten subjektiv das beste.



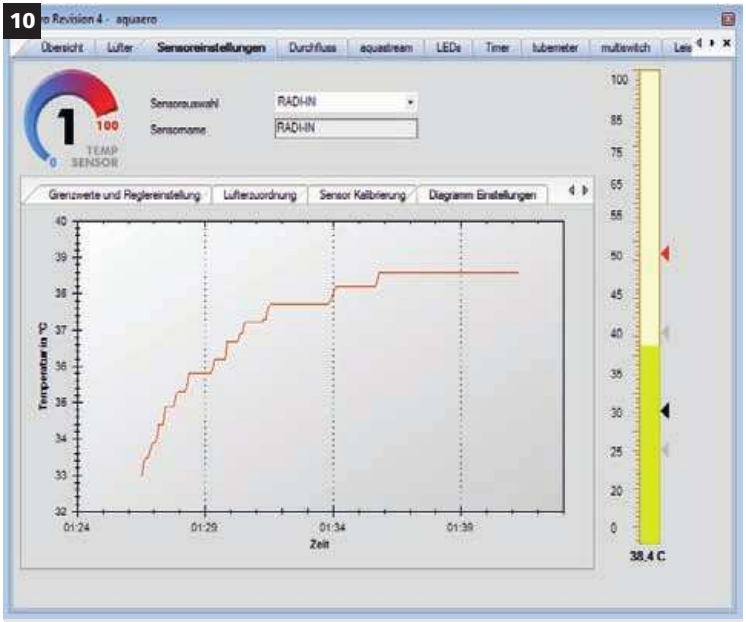
Optimaler Verlauf – langsam steigende Lüfterdrehzahl erzeugt ein progressives Sinken der Wassertemperatur, welche sich auf niedrigem Niveau einpendelt.

9



Schwierigstes Profil im Test. Statt mit progressivem Verhalten belohnt uns die Steuerung mit schnell steigendem Drehzahlverlauf. Hier ist Optimierung notwendig.

10



Hier zeigt sich ein unbefriedigender Temperaturverlauf, obwohl der gewählte Regelbereich dem zu erwartenden Niveau der Wassertemperatur angepasst wurde.

PCs überdimensioniert sind und sehr große Reserven bieten.

Bild 13: LED-Steuerung

Die LED-Steuerung der Aquasuite sieht auf den ersten Blick recht spärlich aus, können doch nur zwei LEDs oder eine Zweifarb-LED angesteuert werden. Angesichts des optional erhältlichen Multiswitches geht dieser Umstand aber in Ordnung. Während der Multiswitch aus dem PC schnell eine rollende Disco macht, beschränkt sich die Software auf die wichtigen Funktionen wie Alarm und manuelle Steuerung an Temperaturvorgaben.

Bild 14: Der Tubemeter

Tubemeter – hinter diesem unscheinbaren Menü verbirgt sich ein interessantes Zubehör, welches optional zur Wasserkühlung erstanden werden muss. Auf den ersten Blick verwechselt man ein Tubemeter schnell mit einem Fieberthermometer, in Wirklichkeit handelt es sich aber um einen sehr intelligenten Füllstandsmesser. Dieser wird in den Ausgleichsbehälter eingesetzt, wobei selbst die Richtung egal ist. Ob von oben nach unten oder umgekehrt, er übermittelt fortan sicher den Flüssigkeitsstand – selbst Wellenbildung erkennt der Sensor zuverlässig. Sinkt der Pegel unter ein festgelegtes Maß, so blinkt die interne LED und taucht den Wassertank in einen gut sichtbaren Rotton. Beim Betrieb mit zusätzlichen Relais ist sogar die Notabschaltung des gesamten PCs möglich.

Bild 15: Leistungsmessung

Die Leistungsmessung bietet zwar keinerlei Möglichkeiten der Steuerung, liefert dem interessierten User aber nützliche Informationen zur abgeführten Wärme des Systems. Grundlage ist der thermodynamische Joule-Kreisprozess, bei dem über die Enthalpiedifferenz zwischen „warmer“ und „kal-

ter“ Seite eines Systems die abgeführte Leistung berechnet werden kann. Um diese Funktion nutzen zu können, ist es erforderlich, Temperatursensoren auf den beiden Seiten des Prozesses zu platzieren. Im Kreislauf einer Wasserkühlung positioniert man den Sensor für die warme Seite zum Beispiel vor dem Radiator und für die kalte Seite dahinter. Je nach Lüfterdrehzahl und Durchflussmenge variiert der zu erzielende Wert, da er maßgeblich vom Temperaturgefälle im Medium abhängig ist. Bei unserem Testsystem werden rund 75 bis 90 Watt Wärme pro 1 Grad Celsius gemessene Temperaturdifferenz abgegeben.

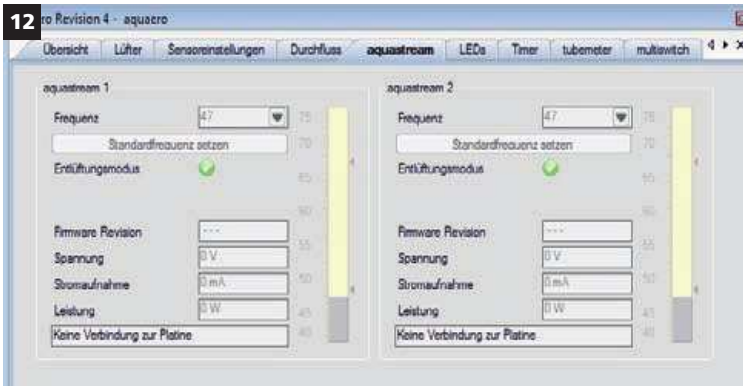
Bild 16: Der Multiswitch

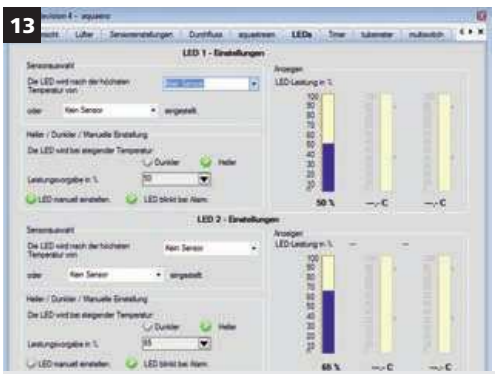
Die Erweiterung des Systems mit dem optional erhältlichen Multiswitch bringt weitere Freiheiten mit sich. Über die acht Hauptkanäle können entweder Lüfter oder Kathoden angesteuert werden, welche zusätzlich in bis zu 26 Stufen dimmbar sind. Wem also am Aquaero nicht genügend Steckplätze zur Verfügung stehen, der wird hier fündig. Mittels Makro oder Skript lassen sich sogar vorgefertigte Profile aufrufen, über die beispielsweise die Helligkeit der Kathoden an der Tageszeit ausgerichtet wird. Auch dieses Feature ist wieder in doppelter Ausführung vorhanden.

Bild 17: Die Anzeige

Über „Anzeige & Hardware“ erlangt der Anwender schließlich die volle Kontrolle über alle angezeigten Informationen des Front-Displays, die während des Betriebes durchlaufend angezeigt werden. Neben den Umschaltzeiten und dem Namen der Aquaero kann man hier auch die Helligkeit beziehungsweise den Kontrast einstellen, was gerade in dunkler Umgebung sehr angenehm ist. Der untere Teil dieses Menüs beherbergt Informationen zur Hardware, wie ▶

Der Impulswert ist ein wichtiger Parameter. Falsch gewählte Werte täuschen schnell über die realen Durchflussmengen hinweg. Vorsicht ist geboten.





Die Einbindung des optionalen Zubehörs ist vorbildlich. Falls vorhanden, stehen je nach Komponente erweiterte Menüs für noch mehr Einstellungen bereit.

Firmware-, OS- und Hardware-Version, sowie Seriennummer und Flash-Vorgängen.

Neben den bisher vorgestellten Funktionen der Software verfügt das Menü noch über sieben weitere Reiter, die aber sehr spezielle Features beherbergen. Neben Timer-Steuerung, Alarm & Relais, Software Notabschaltung, Profilen, Scriptsteuerung und XML / Logdaten gibt es noch ein Tool namens LCD-Datenausgabe. Hier bietet sich die Möglichkeit, beim Systemstart einen eigenen Begrüßungstext im LC-Display auszugeben – nett.

Fazit: Aquaero

Das Aquaero ist zweifelsohne das wohl mächtigste Werkzeug für den PC-Kontroll-Freak. Es bietet sowohl Anwendern mit Luft- als auch mit Wasserkühlungen umfangreiche Möglichkeiten, den heimischen Rechner nach eigenen Wünschen zu steuern oder zu regeln. Die optionalen Erweiterungsmöglichkeiten sind vielfältig, treiben den ohnehin schon recht hohen – aber dennoch gerechtfertigten – Preis schnell in ungeahnte Sphären. Alleine der Basispreis von 100 bis 140 Euro (je nach Display) wiegt schwer, in voller Ausbaustufe mit Tubemeter, Power-Adjust-Einheit (Laing-DDC-Regelung) und den zugehörigen Temperatursensoren stehen schnell 250 Euro auf der Rechnung. Kommen dann noch der Multiswitch und diverse Kathoden oder LEDs hinzu, addiert sich diese Ausstattung schnell zu 350 Euro und mehr. Dennoch sollte man sich nicht von dieser Auflistung abschrecken lassen, geht es doch im Kern um die Schaltzentrale, die ohne Weiteres nach und nach den eigenen Wünschen angepasst werden kann.

Ebenso wie die Hardware, so hinterlässt auch die Software einen durchweg positiven Eindruck. Sie bedient Anfänger mit ihren geführten Einrichtungsmenüs ebenso wie fortgeschrittene User, die nach einer Einarbeitungszeit die umfangreichen Hilfsmittel der Steuerungs- und Regelungstechnik nicht mehr missen wollen. Auf der Homepage von Aquacomputer steht die Software zum Download bereit und kann sogar ohne angeschlossene Geräte im Demo-Modus betrieben werden. Ein Fehlkauf wird damit effektiv ausgeschlossen.

Schlussendlich gilt das Kompliment den Entwicklern des Aquaeros. Über die letzten Jahre hinweg wurden Technik und Software permanent weiter verfeinert, sodass aktuell keine Wünsche mehr offen bleiben sollten. Wer also Spaß daran hat, seinen PC mit diesem Werkzeug zu überwachen, zu steuern und zu regeln, der wird nicht enttäuscht werden. Das Preis-/Leistungsverhältnis des Aquaeros ist angesichts der umfangreichen Möglichkeiten gut bis sehr gut und sucht seinesgleichen. Für weitere Fragen steht euch das Forum von PCGH Extreme zur Verfügung.

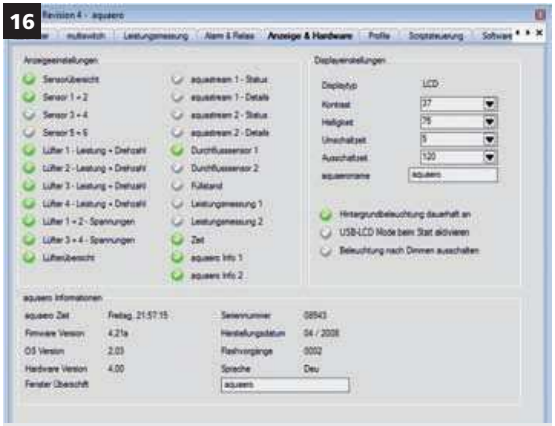
Andre Klatt/Oliver Pusse

WEBCODE: **26YS**

17

15

Nicht lebensnotwendig, aber sehr informativ. Die geringe Leistungsabfuhr deutet die verbleibende Restenergie des Systems an.


16

Ob Disco-Einstellungen oder Lüfter en Masse – hier ist ein geübtes Auge gefordert, um nicht den Überblick zu verlieren.

SETZ DEIN „GAMER-FACE" AUF

nia
neural impulse actuator

OCZ's Neural Impulse Actuator ist der Beginn einer neuen Gaming-Ära. Ein Pionierstück, das den ersten Schritt in Richtung virtuelle Realität macht und dabei zu jedem PC Game der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft kompatibel ist – sofern es sich per Tastatur steuern lässt.

SPIELE GAMES MIT BIO-SIGNALEN

Mit Hilfe von NIA lassen sich bio-elektrische Signale des Körpers direkt in Computer Eingaben übersetzen und erzeugen so eine völlig neuartige Steuerung deines Lieblingsgames. Passe die Steuerung deinen Vorlieben an und werde eins mit deinem Charakter.

SCHÄRFE DEINE REFLEXE

Während andere noch ihre Reaktionszeiten trainieren, bist du dank NIA einen Schritt weiter – mit bis zu 50% schnelleren Eingaben.

Größenverstellbares Headband

WERDE EINS MIT DEINEM CHARAKTER

Steuerung mit Biosignalen und deren Umsetzung in Echtzeit vermitteln ein völlig neuartiges Spielgefühl und bedeuten den ersten Schritt in Richtung Virtual Reality.

POWERED BY USB

nia wird einfach an einen USB 2.0 Port angeschlossen und ist sofort bereit zum Einsatz.

OCZ Technology
www.ocztechnology.com

OCZ Technology Inc.
860 E. Arques Ave.
Sunnyvale, CA 94085 USA
(408) 733-8400 Phone
(408) 733-5200 Fax
(408) 733-8400 Sales

OCZ Europe
Kleveringweg 23
2616 LZ Delft, The Netherlands
+31 (0) 15 219.10.30 Phone
+31 (0) 15 213.67.85 Fax
oczeuro@ocztechnology.com

VERFÜGBAR BEI:

pc-cooling.de · hqcomputer.de · e-bug.de · hoh.de · cyberport.de
mindfactory.de · kmelektronik.de · alternate.de · snogard.de · atelco.de

Das Shoggy-Sandwich

Um die Pumpe einer Wasserkühlung ruhigzustellen, muss diese vom restlichen Gehäuse entkoppelt werden, damit keine Vibrationen übertragen werden. Hierzu eignen sich teure Produkte oder aber das kostengünstige Shoggy-Sandwich im Selbstbau.

Arbeitsmaterial

- Lux Ersatzbelag für Zellgummiglätter (581029)
- Lux Ersatzbelag für Schwammgummiglätter (581021)
- 8 Schrauben und 8 Muttern (Maße abhängig von der verwendeten Pumpe)
- Heißklebepistole und Schere

Wasserkühlungen sind beliebt für ihre außergewöhnlichen Kühleigenschaften. Neben der guten Kühlleistung haben sie einen weiteren Vorteil: Anstelle der meist lauten Lüfter auf Grafikkarten oder Hauptplatinen wird die Wärme über einen oder mehrere Wärmetauscher (Radiatoren) an die Luft abgegeben. Je nach verwendeten Komponenten reicht es aus, den Radiator mit langsam drehenden oder gar keinen Lüftern zu betreiben. Eine Wasserkühlung kann somit nahezu lautlos betrieben werden. Eine Komponente darf allerdings nicht ausgeschaltet werden: die Pumpe. Je nach Modell lässt sich die Drehzahl der Pumpe zwar variieren, gänzlich ausschalten kann man sie allerdings nicht, weil in einem solchen Falle die Temperatur an allen Wasserkühlern schnell steigen würde.

Aufgrund des Aufbaus vieler Gehäuse wird die Pumpe meist auf dem Gehäuseboden platziert. An dieser Position ist gewährleistet, dass die Pumpe mit ausreichend Wasser versorgt und der Schlauch leicht angeschlossen werden kann. Der Nachteil bei einer Platzierung auf dem Gehäuseboden: Die Pumpe überträgt Schwingungen, die im schlimmsten Fall in einem gut hörbaren Brummen resultieren. Abhilfe schafft hier eine Pumpenentkopplung. Für gängige Pumpen sind in vielen Shops diverse Entkopplungs-Kits erhältlich, deren Aufbau in den meisten fällen sehr ähnlich ist: Mit einem Stück Gummi als Puffer wird versucht, die Vibrationen der Pumpe zu reduzieren. Damit diese Konstruktion transportabel und möglichst kostengünstig ist, besteht der verwendete Gummi oft aus einem sehr harten Material. Infolgedessen ist die Entkopplung nicht optimal. Glücklicherweise könnt ihr euch dank des Wakü-Experten und Erfinders des Shoggy-Sandwichs Sven „Shoggy“ Hanisch mit relativ simplen Mitteln die perfekte Pumpenentkopplung selber bauen.

Die Beschaffung der benötigten Materialien

Die Materialien für das Shoggy-Sandwich könnt ihr in jedem gut sortierten Baumarkt erwerben. Die Entkopplung besteht aus zwei Teilen, einem schwarzen Gummi mittlerer Härte und einem orangefarbenen Schwamm. Beide Produkte der Firma Lux werden in erster Linie von Verputzern benutzt und sollten sich deshalb in dieser Abteilung befinden. Die Kosten belaufen sich auf etwa 10 Euro. Schrauben samt Muttern sowie eine Heißklebepistole findet ihr ebenfalls in einem Baumarkt.

Bau des Shoggy-Sandwichs

Der Bau des Shoggy-Sandwichs ist unkompliziert und in weniger als 5 Minuten erledigt. Als Erstes schneidet ihr Schwamm und Gummi mit einer Schere oder einem Messer in gleich große Stücke, die den Pumpensockel beziehungsweise die -halterung abdecken. Von dem härteren Gummi werden zwei Stücke benötigt, eins für Unter- und eins für Oberseite des Sandwichs. Durch den ausgeschnittenen, schwarzen Gummi steckt ihr anschließend die Befestigungsschrauben für die Pumpe und bei dem anderen Stück für das Gehäuse. Die beiden präparierten Gummiteile und der Schwamm werden nun mithilfe der Heißklebepistole miteinander verbunden. Hierbei solltet ihr beide Seiten einzeln verkleben, da der Heißkleber schnell hart wird. Je nachdem, wo die Schrauben sitzen, können sie nach dem Verkleben nicht mehr gewechselt werden, also arbeitet sorgfältig.

Alternativ wird es in Kürze das Original im Shop von Aqua Computer Berlin zu kaufen geben. ■

Oliver Pusse

WEBCODE: **26XW**

Der Bau des Shoggy-Sandwichs

1 Die Ausgangsbasis: Schwamm und Gummi von Lux.

Pumpensockel anzeichnen und ausschneiden.

2

3 Schrauben von unten durch den Gummi stecken.

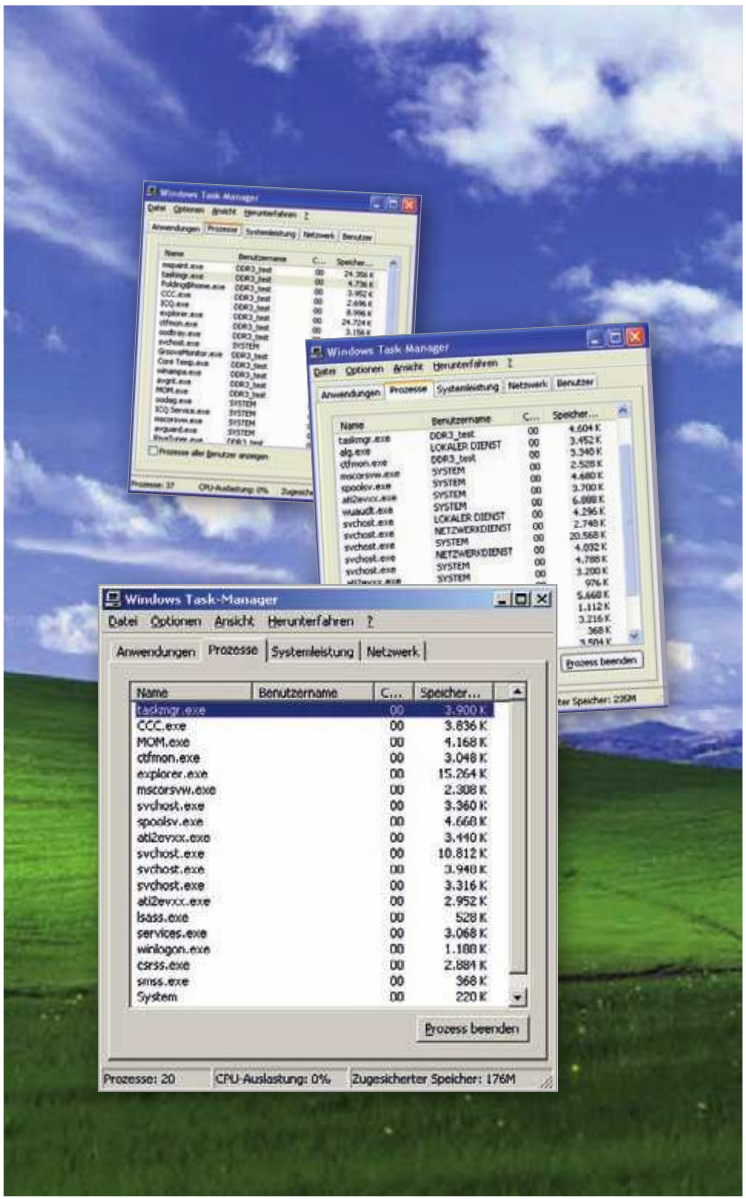
Alle drei Teile per Heißklebepistole verkleben.

4

5 Das Resultat: Die Pumpe sitzt fest auf dem Sandwich.

Bench-Windows erstellen

Fehlen nur noch wenige Punkte auf den ersten Platz im Hwbot? Dann sollte man über die Optimierung des Betriebssystems nachdenken. PC Games Hardware Extreme klärt, was ein für Benchmarks optimiertes Betriebssystem in der Praxis wirklich taugt.



Ein normaler Computer dient heute meist vielen Dingen gleichzeitig, sei es Musikhören oder das Verwalten der Musiksammlung, während an einem Bericht gearbeitet und eventuell noch ein Video im Hintergrund enkodiert wird, oder andere Szenarien, die dem Betriebssystem eine gewisse Vielfältigkeit abverlangen. Da beim ernsthaften Benchen diese Tatsache eher hinderlich ist, soll dieser Artikel klären, wie man ein für Benchmarks optimiertes Betriebssystem erstellt und ob dieses wirkliche Vorteile in den Benchmarks liefert.

Die Testkandidaten

Drei Testkandidaten wollen wir in unterschiedlichsten Benchmarks auf ihre Leistung hin untersuchen. Beginnen wollen wir mit einem Windows XP, wie es wohl auf den meisten Rechnern zu finden ist: diverse Programme, wie ein Virenscanner oder Instant Messenger, laufen im Hintergrund, die Festplatte ist mit vielen Programmen belegt und der Arbeitsspeicher im Leerlauf bereits gut ausgelastet. Dagegen stellt sich eine frische Installation eines handelsüblichen Windows XP inklusive Service Pack 2 und ohne weitere Optimierung. Der letzte Kandidat ist unser selbst erstelltes Bench-

Arbeitsmaterial

- **Download Nlite**
  WEBCODE 26XC
- **Guide zur Erstellung eines Bench-XPs mit Nlite (Englisch)**
  WEBOCDE 26XD

XP-SP2, auf dessen Entstehung wir im folgenden Kapitel näher eingehen wollen.

Erstellen eines „Bench-XPs“

Die Voraussetzung für das Erstellen eines eigenen Bench-XPs ist der Besitz einer originalen Windows-CD samt gültiger Seriennummer. Diese lässt sich nun durch das Programm Nlite (WEBCODE 26XC) beliebig entrümpeln und auf Leistung optimieren. Wer der englischen Sprache mächtig ist, findet hierzu einen umfangreichen Guide unter WEBCODE 26XD.

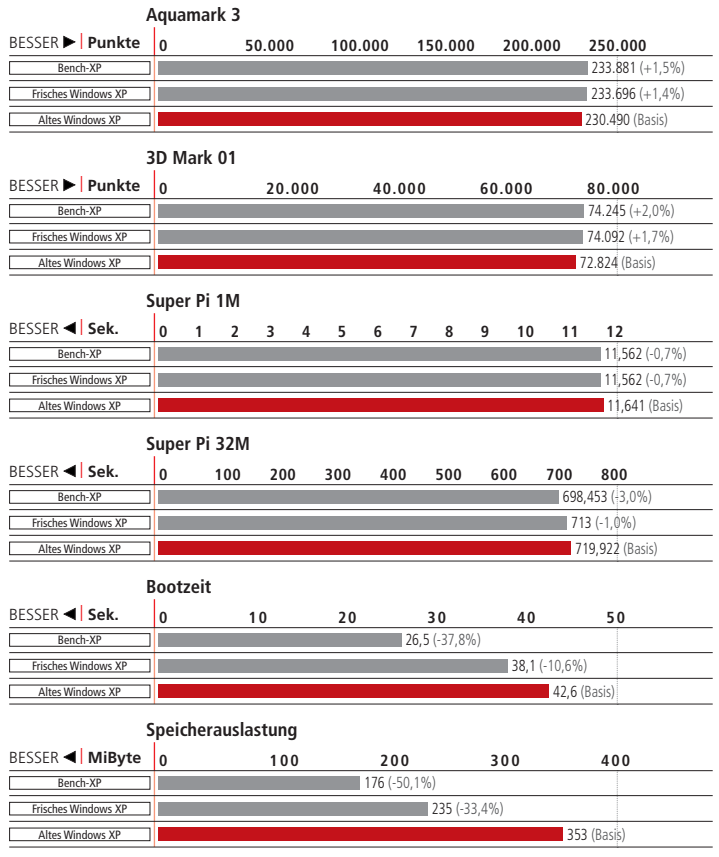
Nachdem wir die komplette Windows-XP-CD auf unsere Festplatte kopiert haben, beginnen wir zunächst mit der Auswahl der Punkte, welche wir verändern wollen. Wir entscheiden uns dafür, unnötige Komponenten und Dienste zu entfernen und eine unbeaufsichtigte Installation zu ermöglichen. Über die Punkte „Optionen und Tweaks“ können wir noch Pfade und Leistungseinstellungen des Betriebssystems verändern, zum Beispiel „Für optimale Leistung anpassen“, was alle optischen Effekte des Betriebssystems eliminiert. Bei uns schrumpft die Größe der Installations-CD so von 651 MiByte auf nur noch 242 MiByte. Abschließend bannen wir das erstellte Image mithilfe der Option „sofortiges Brennen“ direkt und bootfähig auf eine CD.

In allen Menüs gibt Nlite zu sämtlichen Optionen Hinweise und Erklärungen auf Deutsch aus, die das Arbeiten mit dem Tool deutlich erleichtern. Allgemein lässt sich aber noch der Tipp geben, erst einmal auf wiederbeschreibbare CD-RWs zu brennen. So kam es bei uns einmal zu einem überoptimierten System, welches sich reproduzierbar aufgrund eines fehlenden Dienstes beim Systemstart mit einem Bluescreen verabschiedete. ▶

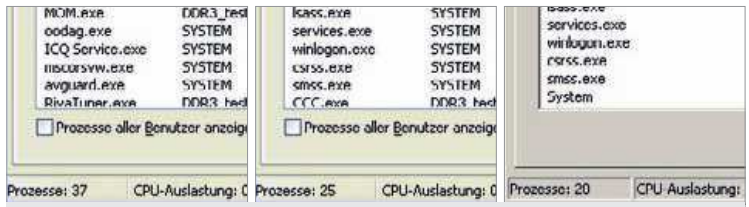
Bench-XP: Leistung

Siehe Benchmark

- Die Bootzeit ändert sich mit dem Bench-XP drastisch.
- In Spielen ist der Unterschied zwar gering, aber vorhanden.
- Die Speicherauslastung sinkt mit dem Bench-XP ebenfalls enorm.

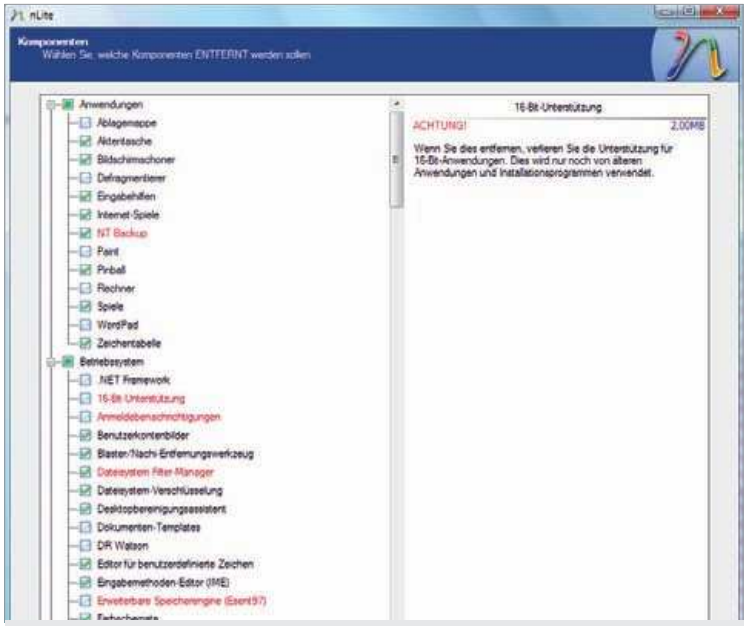


System: QX9650 @ 4.000 MHz (400 x 10), Asus Rampage Extreme (X48), 2 GiB DDR3-1600 CL6-6-6-18, Win XP SP2, AMD HD 4870 (512 MiByte GDDR5, 750/1.800 MHz)



Von links nach rechts: das unberührte Windows XP, die frische Installation und unser Bench-XP mit 37, 25 und 20 aktiven Prozessen nach dem Windows-Start.

Im ersten Menü wählen wir alle Punkte, die wir am Betriebssystem verändern wollen. Wir verzichten hierbei auf die Integration von Service Packs, Patches oder Treibern.



Die Option „Komponenten" ermöglicht uns das Befreien des Betriebssystems von unnötigen Diensten und Programmen. Hier solltet ihr selbst entscheiden, welche Dienste ihr nicht braucht. In unserem Fall entfallen beispielsweise sämtliche Netzwerkdienste.

Testsystem

Wir verbauen auf dem Asus Rampage Extreme (X48-Chipsatz) einen Core 2 Extreme QX9650, welchen wir auf 4.000 MHz (400 x 10) übertakten, um eine Hardwarelimitierung möglichst auszuschließen. Als Speicher kommt Mushkin XP3-14400 mit 2 GiByte Kapazität zum Einsatz, welcher synchron zum FSB bei DDR3-1600 mit den Latenzen CL 6-6-6-18-2T arbeitet. Die Grafikausgabe übernimmt eine Sapphire Radeon HD 4870 mit 512 MiByte GDDR5, welche mit Standardtakt raten von 750 MHz GPU- und 1.800 MHz Speichertakt betrieben wird. Die unterschiedlichen Betriebssysteme sind frisch auf eine WD1600JD-Festplatte von Western Digital aufgespielt. Wir befolgen bei jeder Neuinstallation dieselbe Setup-Routine: Betriebssystem – Chipsatztreiber – Grafiktreiber – Benchmarks/Programme. Die Stromversorgung übernimmt ein Be-quiet-Straight-Power-Netzteil mit 650 Watt Leistung.

Benchmarkparcours

Um etwaige Leistungsunterschiede aufzudecken, wählen wir Benchmarks aus, die möglichst nicht durch die Grafikkarte limitiert werden. In die Auswahl schaffen es so Super Pi Mod 1.5 XS mit dem 1M- und 32M-Benchmark, Aquamark 3 und der nach wie vor beliebte 3D Mark 2001 SE. Zusätzlich messen wir die Ladezeit der Betriebssysteme vom Betätigen des Startknopfes bis zum Willkommen-Bildschirm und vergleichen die Speicherauslastung im Leerlauf.

Leistungsanalyse

Bei den Bootzeiten kommt es zu großen Unterschieden: Ist das frisch installierte System bereits circa 10 Prozent schneller betriebsbereit als unser altes Betriebssystem, kann das optimierte Bench-XP sogar 40 Prozent schneller booten und ist so schon

nach knapp 27 Sekunden auf dem Windows-Desktop. Das erspart viel Zeit bei häufigen Neustarts.

Super Pi zeigt im 1M-Benchmark keine Leistungsdifferenz zwischen optimiertem und frischem Betriebssystem, so liegen beide mit genau 11,562 Sekunden circa 1 Zehntelsekunde vor dem betagten und ausgelasteten Betriebssystem. Aber gerade im 32M-Benchmark lassen sich erste Vorteile erkennen. So kann sich das optimierte System absetzen: 15 Sekunden gewinnt es gegenüber einer frischen Installation und fast 22 Sekunden gegenüber einem Alltagssystem.

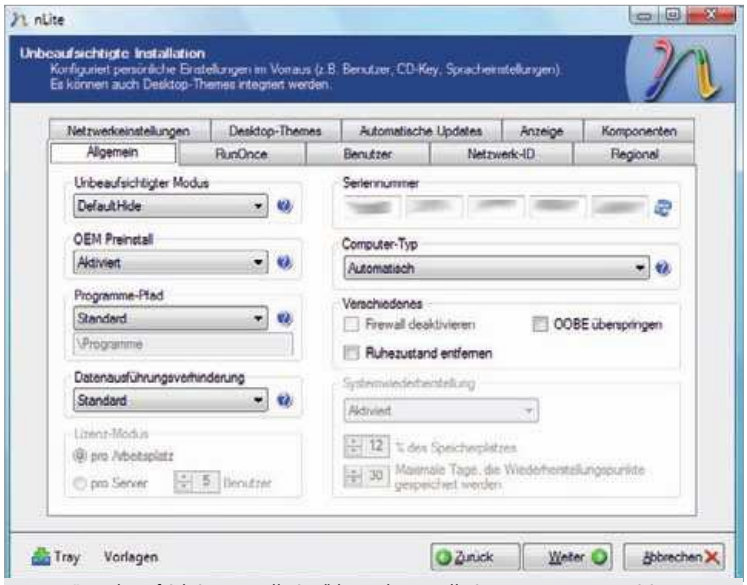
Die 3D-Benchmarks profitieren mit circa 2 Prozent von einem frischen XP beziehungsweise unserem selbst erstellten Bench-XP. Allerdings lassen sich gerade im 3D Mark 2001 SE nochmals knapp 200 Punkte auf die frische XP-Installation gutmachen, was beim Hwbot doch schon über den einen oder anderen Platz entscheidet.

Fazit: Bench-XP mit Nlite

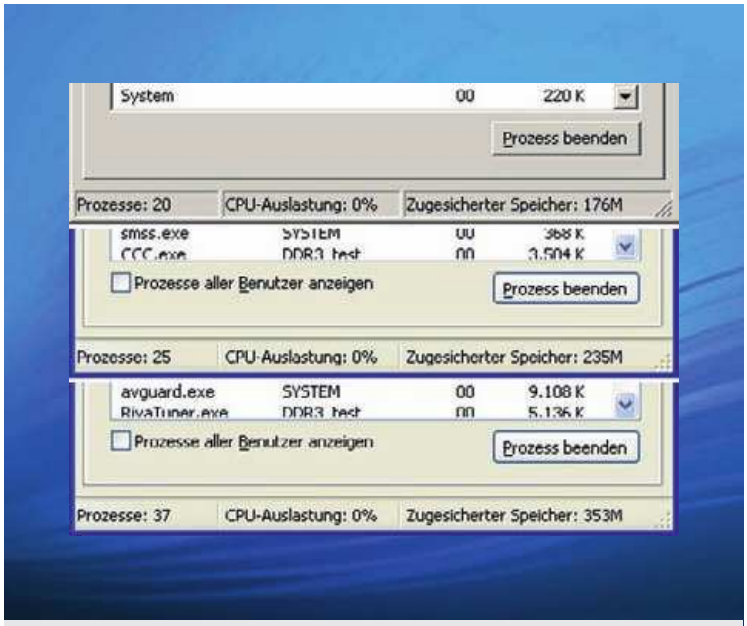
Die Unterschiede fallen kleiner aus, als man es zuerst vielleicht annimmt. Dies liegt sicherlich nicht zuletzt an der hohen Rohleistung unseres Systems. Für den versierten Bencher zählt allerdings jeder Punkt oder jede Zehntelsekunde bei Super Pi und hier bietet das entrümpelte Bench-XP in allen betrachteten Benchmarks Vorteile. Wer die Absicht hat, in die oberen Plätze des Hwbot vorzudringen, sollte sich die Zeit nehmen und ein abgespecktes Betriebssystem erstellen, um so auch noch das letzte Quäntchen Leistung mitzunehmen. Weitere Hinweise erhaltet ihr im Forum von PCGH Extreme unter WEBCODE 26XE. ■

Christian Beck/Oliver Pusse

WEBCODE: **26XE**



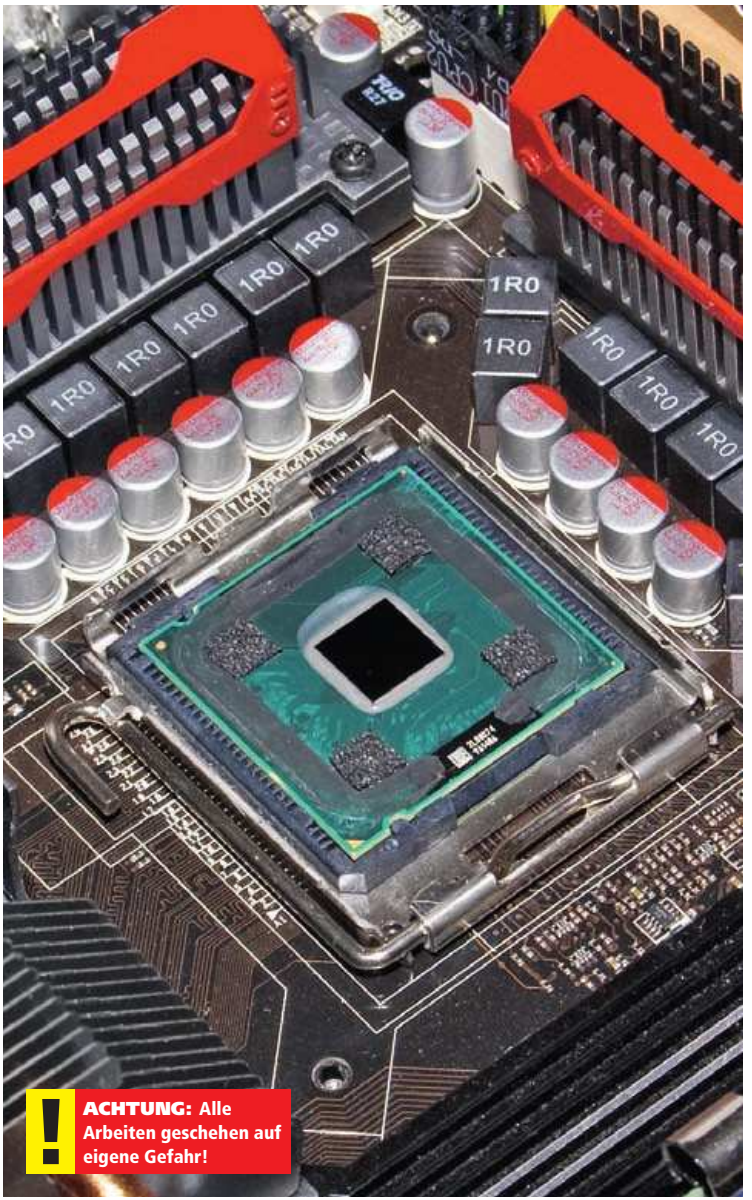
Im Menü „unbeaufsichtigte Installation" kann der Installationsprozess automatisiert werden. Hier wird die Seriennummer eingegeben, um bei einer Neuinstallation Zeit zu sparen.



Der Vergleich zeigt deutlich: das Alltagsbetriebssystem kämpft im Leerlauf mit 37 aktiven Prozessen und 353 MiByte Speicherauslastung. Unser Bench-XP legt dagegen mit 20 aktiven Prozessen nur 176 MiByte in den Speicher.

Heatspreader entfernen

Bereits in der Ausgabe 02/2008 der PC Games Hardware Extreme berichteten wir über das Planschleifen des integrierten Heatspreaders, um den Kontakt zwischen Kühler und CPU zu verbessern – heute legen wir nach und wollen den kompletten Heatspreader entfernen.

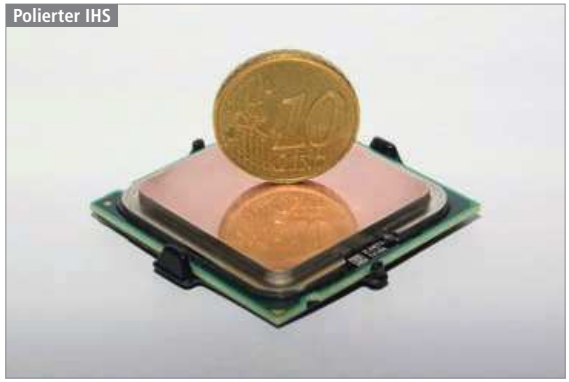


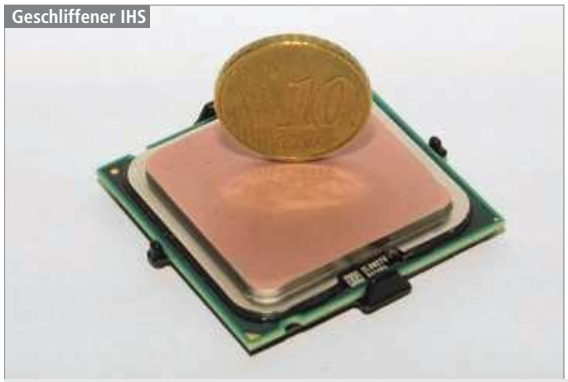
Seit Intels Pentium III oder AMDs Athlon 64 findet sich auf dem empfindlichen CPU-Die eine Metallplatte – der integrierte Heatspreader (kurz: IHS). Die vernickelte Kupferplatte erleichtert die Kühlermontage ungemein und schützt den Prozessorkern äußerst effektiv vor verkanteten Kühlern, welche zu Zeiten des AMD Athlon XP viele CPU-Leben durch abgebrochene Ecken des Dies beendeten. Zusätzlich kommt dem IHS die Aufgabe zu, die Wärme des Prozessors auf einer möglichst großen Fläche an den Kühlkörper zu übergeben.

Genau an dieser Stelle kann es nun aber zu Problemen führen. Speziell bei Intels Heatspreadern gibt es einem ungewollten Effekt: Durch Wärme beim Verkleben oder Verlöten des Heatspreaders kommt es nicht selten zur Verformung der Schutzkappe. Als Folge der meist konkaven Oberfläche sitzt der Kühlkörper nur noch an den Rändern des Wärmeverteilers auf. Da so die Wärmeleitpaste die Wärme in der Prozessormitte, wo schließlich das Die seinen Platz hat, über eine größere Strecke transportieren muss, kommt es zu höheren Temperaturen als bei direktem Kontakt. Abhilfe kann hier das Schleifen des Heatspreaders bringen, auf welches wir in den folgenden Abschnitten nochmals kurz eingehen wollen.

Testsystem

Da das Vorgehen waghalsig ist und nicht jede CPU einen solchen Eingriff überlebt, wählen wir mit einem Intel Celeron Dual-Core E1200 zwar



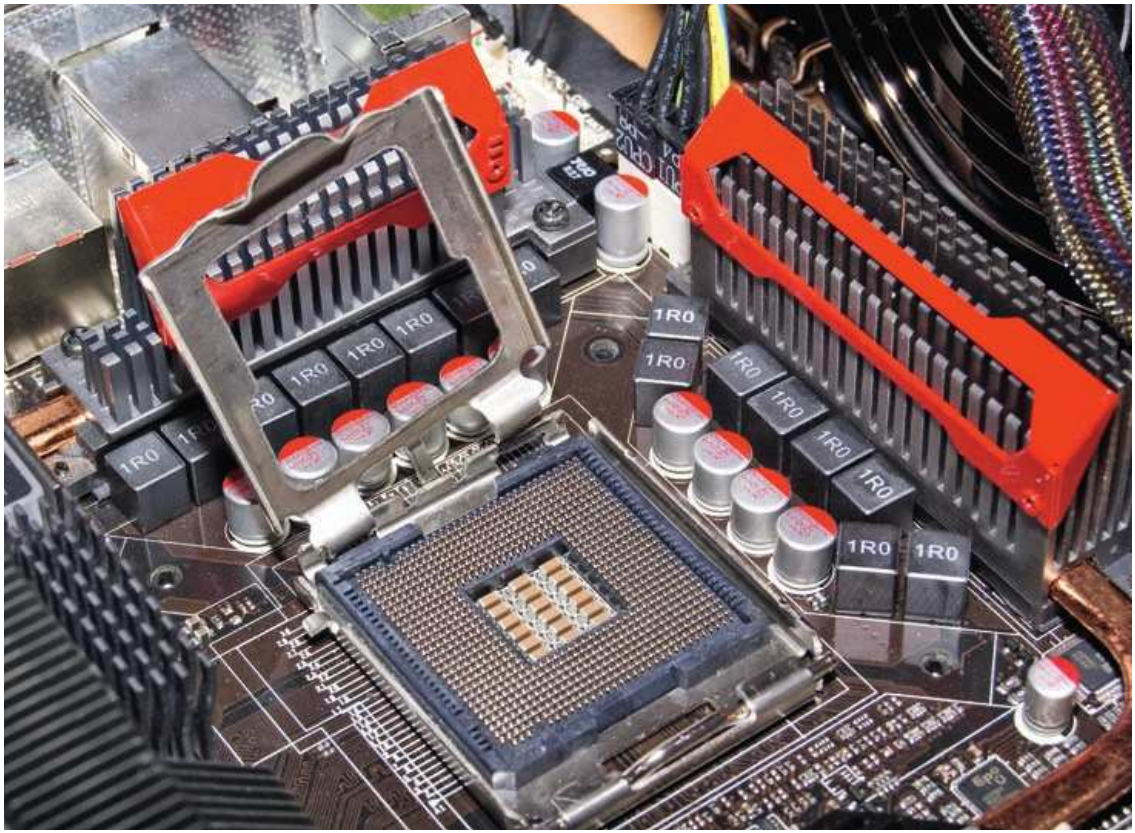


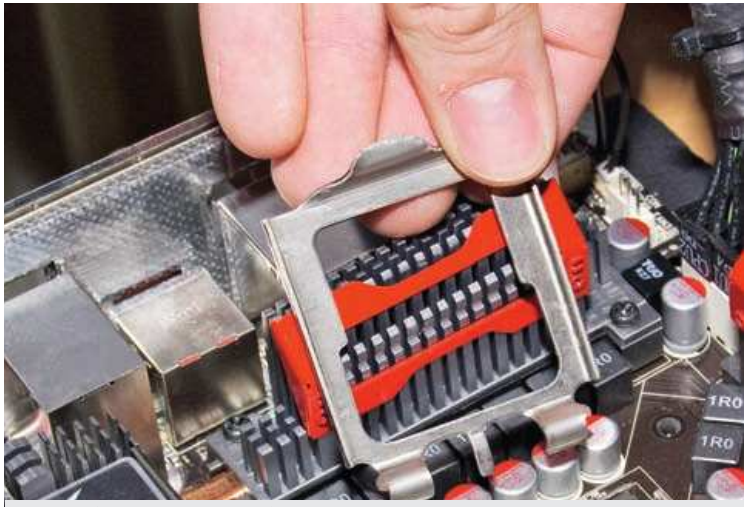
Die Bilder zeigen die unterschiedlichen Stadien unseres Prozessors. Das Polieren des IHS bietet nur optische Vorteile, die Temperatur bleibt nahezu unverändert. Durch das Polieren kann der IHS auch schnell wieder wellig werden.

einen preiswerten Prozessor, der aber dank seiner zwei Kerne ausreichend Die-Fläche besitzt und das Entfernen des IHS mit anderen Prozessoren vergleichbar macht.

Die CPU findet ihren Platz auf einem Asus Rampage Extreme (X48). Neben zwei GiByte Mushkin XP3-14400 (CL7-7-7-18, Takt je nach CPU-Frequenz) verbauen wir eine Geforce 6610 XL auf dem Board. Als Betriebssystem setzen wir auf Windows XP samt SP2. Die Stromversorgung übernimmt ein Bequiet-Straight-Power-Netzteil mit 650 Watt Nennleistung. Der Aufbau erfolgt offen auf dem Tisch. Als CPU-Kühler kommt der CNPS 9700 CU-LED von Zalman zum Einsatz, ▶

Entgegen der Erwartungen kommt beim E1200 kein Lötzinn, sondern herkömmliche Wärmeleitpaste zum Einsatz. Das Entfernen des IHS fällt somit bedeutend einfacher aus.





Um ein Aufliegen des Kühlers auf dem CPU-Die zu garantieren, muss die Haltevorrichtung des Sockels vorsichtig entfernt werden. Die CPU verkantet jedoch bei der Montage leichter.

welchen wir über einen Adapter direkt mit 7 Volt vom Netzteil versorgen. Den Kontakt zwischen CPU und Kühler stellt Silmore-Silikonpaste her. Die Raumtemperatur messen wir mit einem Thermometer Typ K102 von Voltcraft.

Arbeitsmaterialien: Schleifen/Polieren

Neben einer aufgeräumten Arbeitsfläche werden noch ein paar Hilfsmittel benötigt, welche ihr in jedem gut sortierten Baumarkt findet. Hierzu gehört etwa das Metallschliff-Schleifpapier in Körnungen 600 und 1000. Die Kosten belaufen sich hier auf etwa einen Euro pro Blatt. Um den Heatspreader ▶

Wer hätte gedacht, dass Energieeffizienz soviel Power haben kann?

Es ist nicht einfach, immer auf den Umweltschutz zu achten. Doch PC Power & Cooling bietet nun eine optimale Balance aus Performance und Effizienz, die ihresgleichen sucht. Dank der hocheffizienten Single +12V Rail (80A) liefert das Silencer 750 eine optimale Spannungsversorgung, kombiniert mit modernsten Technologien zur Reduzierung des Stromverbrauchs.

Sowohl gestandene Enthusiasten als auch Journalisten wissen die herausragende Qualität, Stabilität und Performance des Silencer 750 zu schätzen und so ist es nicht verwunderlich, dass dieses Netzteil oft auf Platz 1 diverser Hardwarecharts zu finden ist. Egal wie fordernd Hard- und Software sind, das Silencer 750 erfüllt mühelos alle Anforderungen – und schont dabei die Umwelt.

Wenn Sie sich für ein grünes Netzteil entscheiden möchten, ist PC Power & Cooling die richtige Entscheidung.

PC POWER SILENCER 750 POWER SUPPLY

80 PLUS CERTIFIED

NVIDIA SLI READY

Silencer and PC Power & Cooling are registered trademarks of PC Power & Cooling, Part of the OCZ Technology Group. ©2008.

PC POWER & COOLING

PART OF THE OCZ TECHNOLOGY GROUP

PC Power & Cooling • 5995 Avenida Encinas • Carlsbad, CA 92008 USA
Phone: 760-931-5700 • Fax: 800-722-6555 • www.pcpower.com

VERFÜGBAR BEI:

pc-cooling.de · hiqcomputer.de · e-bug.de · hoh.de · cyberport.de

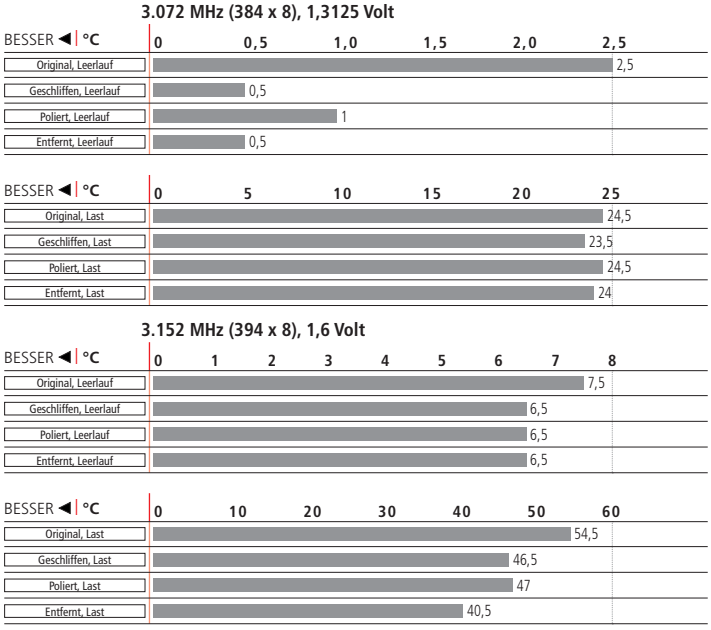
mindfactory.de · kmelektronik.de · alternate.de · snogard.de · atelco.de

Bezugsquellen in Österreich und Schweiz: http://www.ocztechnology.com/wheretobuy/

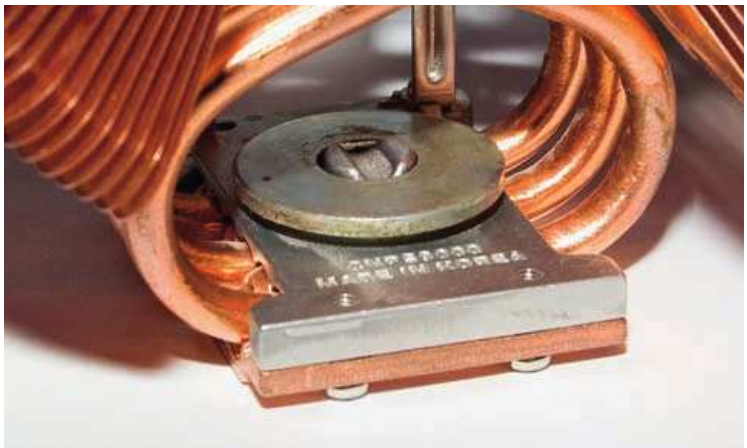
Intel Celeron E1200

- Bei 1,3125 Volt sind die Unterschiede sehr gering.
- Unter Last zeigen sich bei 1,6 Volt Vorteile ohne IHS.
- Das Polieren des IHS hat keinen Einfluss auf die Leistung.

Delta-Temperatur



System: Rampage Extreme, 2 GiB PC3-14400, Geforce 6610 XL, Zalman CNPS 9700 CU-LED (7 Volt), Silmore Silikonpaste



Den durch den fehlenden IHS kleineren Anpressdruck gleichen wir durch eine Unterlegscheibe auf dem Kühler aus. Je nach Halterung des Kühlers ist dieser Schritt vonnöten.

beim Schleifen nicht noch krummer zu machen, wird zusätzlich eine ebene Oberfläche benötigt. Am besten eignet sich hier eine Glasplatte oder Granitfliese. Wer die CPU anschließend noch spiegelblank polieren will, sollte sich eine Politurpaste oder Polierwatte besorgen. Die Kosten hierfür betragen etwa zehn Euro.

Vorgehen: CPU planschleifen

Wir beginnen mit dem Schleifpapier mit 600er Körnung. Hier fahren wir mit dem Prozessor mehrfacht Achten über das Papier, bis der komplette Heatspreader kupfern glänzt. Wir erkennen recht schnell, dass auch dieses Exemplar einen konkaven Heatspreader besitzt, denn die Ränder schimmern bereits vor der restlichen Fläche kupfern. Mit dem 1000er Schleifpapier reduzieren wir anschließend die Tiefe der Schleifriefen und damit die Distanz, welche die Wärmeleitpaste überbrücken muss. Anschließend reinigen wir die CPU sorgfältig mit Wundbenzin.

Das Polieren des Heatspreaders führen wir schließlich mit einer Chrom- und Metallpolitur durch. Inwieweit dieser Arbeitsschritt die Temperaturen beeinflusst, klären später unsere Messungen. Für eine ausführliche Anleitung zum Planschleifen des IHS wollen wir euch den Besuch unseres Forums ans Herz legen. Hier findet ihr unter WEBCODE 26Y2 eine ausführliche Anleitung.

Warum man den IHS entfernen sollte

Neben der bereits genannten Problematik des konkaven Heatspreaders kann es zu einem weiteren Problem kommen: Das Prozessor-Die und der Heatspreader werden bei der Montage unter Umständen miteinander verlötet. Schließt sich hier eine Luftblase

ein oder sitzt der IHS schief, hilft kein Schleifen mehr. Zudem stellt das Lot eine weitere Wärmebrücke dar, die den Wärmeübergang zusätzlich verschlechtert.

Arbeitsmaterialien: IHS entfernen

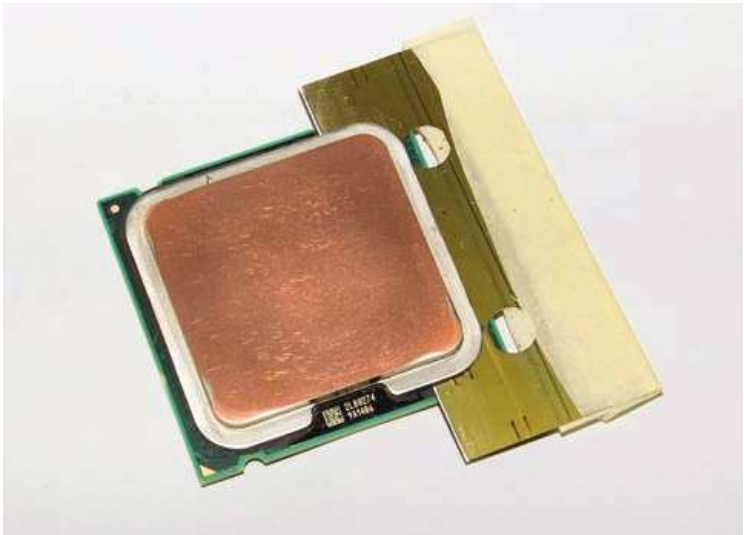
Für die Entfernung des kompletten Wärmeverteilers bedarf es einer Vielzahl von Hilfsmitteln. Hierzu zählen als Erstes eine Rasierklinge und zwei Klingen eines kleinen Teppichmessers. Zusätzlich benötigt man eine Wärmequelle, um das Lot zwischen Prozessor-Die und IHS zum Schmelzen zu bringen. Hier empfiehlt sich ein Bügeleisen auf schwächster bis mittlerer Stufe ohne Wasserdampf (circa 120 Grad Celsius). Zudem sollte man sich vier weiche Moosgummipolster zurechtschneiden, welche das Verkippen des Kühlers auf der CPU verhindern (siehe Bild). Ein Paar Thermohandschuhe erleichtern zudem den Umgang mit der heißen CPU.

Um das empfindliche Prozessor-Die nicht durch das Verkippen des Kühlers zu beschädigen, schützen wir ihn durch vier Moosgummiblöcke, ähnlich der Gummipuffer des Athlon XP.

Das Prozedere

Im ersten Schritt muss die Verbindung zwischen Heatspreader und PCB gelöst werden. Die schwarze Gummimasse lässt sich durch die Rasierklinge leicht durchtrennen. Dabei sollte man nur nicht zu tief unter den Heatspreader fahren, um das Die nicht zu beschädigen. Quadcore-CPUs haben zudem kleine SMD-Bauteile auf dem PCB. Hier solltet ihr nur maximal drei bis vier Millimeter unter den Heatspreader schneiden.

Bei unserem Exemplar sitzt der Wärmeverteiler aber derart nah am PCB, dass wir selbst mit der dünnsten Rasierklinge nicht dazwischenkommen. Wir entschließen uns daher, die CPU auf dem Bügeleisen, welches wir umgekehrt in einen Schraubstock einspannen, zu erwärmen. Unser Thermometer misst nach kürzester ▶



Tiefer sollte man nicht unter den integrierten Heatspreader fahren, um den Prozessorkern nicht zu beschädigen. Bei Quadcore-CPUs ist höchste Vorsicht geboten.

Zeit 125 Grad Celsius auf der Bügeleisenoberfläche. Zeit, das Bügeleisen abzuschalten und die CPU mit ein wenig Wärmeleitpaste auf das Bügeleisen zu legen. Diese hohe Temperatur ist vonnöten, da das Lot erst bei etwa 120 Grad Celsius flüssig wird. Das Die sollte im abgeschalteten Zustand noch keinen Schaden nehmen. Nach einer Aufheizzeit von ein bis zwei Minuten nehmen wir die CPU vorsichtig mit den Thermohandschuhen vom Bügeleisen (Achtung: sehr heiß – Verbrennungsgefahr!). Nun ist es uns möglich, mit der Rasierklinge einmal rundherum unter den Heatspreader zu schneiden. Der Wärmeverteiler ist jetzt nur noch über den Prozessorkern mit dem PCB verbunden. Um diesen abzubekommen, halbieren wir die Teppichmesser und schieben an jeder der vier Ecken vorsichtig eine Klinge unter. Hier muss mit Bedacht vorgegangen werden, da die dickeren Klingen sonst leicht zu viel Druck auf die Ecken ausüben und diese einfach abbrechen. Anschließend legen wir die präparierte CPU wieder bei 125 Grad Celsius auf das Bügeleisen und schon nach wenigen Sekunden „ploppt“ der Verbund auseinander.

Die Überraschung

Hatten wir im Vorfeld schon einmal einen Celeron D 326 auf selbe Weise malträtiert – diese CPU überlebte den Versuch übrigens nicht –, gingen wir fest davon aus, auch beim E1200 Lot zwischen dem Die und Heatspreader zu finden. Umso überraschter waren wir, als der IHS nach leichtem Erhitzen fast von alleine absprang und darunter lediglich Wärmeleitpaste zu finden war.

Abschließender Schritt: Reinigen der CPU

Nachdem der Verbund nun auseinandergefallen ist, sollte man die CPU als Erstes abkühlen lassen. Anschließend lassen sich Reste von Lot auf dem CPU-Die mit einem Plastikschaber vorsichtig entfernen. Gummireste auf dem PCB löst ihr am besten mit dem Fingernagel, oder fahrt nochmals vorsichtig mit der Rasierklinge darüber.

Messmethoden

Nach jeder Behandlung messen wir jeweils Leerlauf- und Last-Temperaturen mit dem Tool Core Temp. Für ausreichend Last sorgt Prime 95 mit dem Blend-Test. Hier lesen wir die Maximaltemperaturen aus, die während eines einstündigen Loops auftreten. Die Leerlauf-Temperaturen messen wir nach 15 Minuten auf dem Windows-Desktop. Um die Verfälschung der Messwerte durch die Raumtemperatur zu unterbinden, ermitteln wir jeweils die Delta-Temperaturwerte (CPU-Temperatur minus Raumtemperatur). Zusätzlich betreiben wir die CPU mit zwei unterschiedlichen Einstellungen: einmal bei einer Spannung von 1,3125 Volt (Standard) und 3.072 MHz (384 x 8), zum anderen bei 1,6 Volt und 3.152 MHz (394 x 8).

Temperaturvergleich

Bei Standardspannung (1,3125 Volt) liegen noch alle Stufen dicht beieinander. Lediglich im Leerlauf messen wir zwischen dem unbearbeiteten Zustand und allen bearbeiteten Versionen zwei Grad Kelvin Differenz. Unter Last liefert das komplette Feld bis auf ein Grad Kelvin identische Werte ab. Bei 1,6 Volt Spannung zeigt sich ein deutlich anderes Bild: Liegt auch hier das Feld im Leerlauf noch dicht beieinander, kommt es unter Last zu Unterschieden von bis zu 14 Grad Kelvin zwischen unbearbeiteter und entferntem IHS. Die Messwerte zeigen auch deutlich, dass das Polieren keinerlei Einfluss auf die Temperaturen hat und lediglich der Optik zu Gute kommt.

Änderung des Übertaktungspotenzials

Auch diesem Thema möchten wir einen kurzen Abschnitt widmen. So konnten wir die CPU nach dem Entfernen des IHS um knapp 200 MHz mehr übertakten (FSB 384 -> 408 MHz). Bei 76 Grad Celsius arbeitete die CPU im unbearbeiteten Zustand gewiss schon an der Grenze und die Taktsteigerung ist vermutlich den deutlich niedrigeren Kerntemperaturen zuzuschreiben. Darüber hinaus war aber keinerlei Taktsteigerung mehr möglich.

Fazit: IHS entfernen

Das Entfernen des integrierten Heatspreaders bietet für den Extrem-Übertakter deutliche Vorteile. Zwar bleiben der fade Beigeschmack des Garantieverlusts und ein hohes Risiko, die CPU irreparabel zu beschädigen, aber die Temperaturdifferenz gibt der Modifikation durchaus Sinn. Neben einer geschickten Hand wird aber auch technisches Verständnis vorausgesetzt. Schließlich muss der Sockel dem neuen CPU-Layout angepasst werden (Kühleranpressdruck erhöhen, Verkippsicherung). Nach jeder Montage könnt ihr mithilfe eines Wärmeleitpastenabdrucks den korrekten Sitz des Kühlers überprüfen. Zudem sollte besonders bei großen Kühlern wie etwa Trockeneis- oder LN_2-Containern darauf geachtet werden, den Kühler gerade aufzusetzen. Von einer Montage ohne Verkippsicherung raten wir generell ab, da die Chance groß ist, das Die zu beschädigen.

Wer allerdings jedes Grad Celsius mitnehmen möchte, sei es bei Luft-, Wasser- oder Extremkühlung, sollte sich über die Modifikation definitiv Gedanken machen. ■

Christian Beck/Oliver Pusse

WEBCODE: **26Y3**

CHIEFTEC

gets you moving!

Aegis Serie

Spezifikationen:

- mATX~EATX Gamer Case
- 3X 5.25" Fronteinschübe
- 1X 3.5" Fronteinschub
- 6X 3.5" interne Einschübe
- Mesh-Seitenfenster
- 2X USB 2.0
- 1X FiWi
- Audio HD-ready
- optionale Lüfter:
  - 2X 92mm rechte Seite
  - 1X 120mm hinten
  - 1X 120mm oben

CH-05B-B

CFT-850-14C

Turbo Serie

- ATX 12V 2.3
- 600 ~ 1020 Watt
- Kabelmanagement
- 140mm Lüfter
- Für Power User optimiert
- Blue finish

80 PLUS

Bezugsquelle:

ARENA – www.chieftec.de

Deutschland: ALTERNATE – HARDWARE • SOFTWARE • ENTERTAINMENT – www.alternate.de

Österreich: DiTech – COMPUTER, UND NICHT IRGENDWAS. – www.ditech.at

Schweiz: BRACK.CH ELECTRONICS AG – www.brack.ch

ANZEIGE

eXtreme
pcghx.de
Nickname
erhältlich als
T-Shirt, Girlie-Shirt,
Hoody, Zipper,
Polo-Shirt und als
Long- Shirt!
ab 15,80 €

MEHR
SHIRTS FÜR
NERDS
IM SHOP!

PC GAMES HARDWARE EXTREME
SHIRTS MIT DEINEM NICKNAME!
JETZT BESTELLEN UNTER

WWW.PCGH.DE/GO/SHOP

ich als T-Shirt,
Shirt, Kapuzenpu
enzipper, Polo-Sh
ng- Shirt!

powered by 3D SUPPLY

Hwbot bei PCGHX

Das Hwbot-Team von PC Games Hardware sammelt stetig weiter Punkte und klettert in der Rangliste Stück für Stück nach oben. Was es mit Hwbot auf sich hat und wie auch ihr mitmachen und das Team unterstützen könnt, erfahrt ihr hier.

Durch Overclocking kann nicht nur das ein oder andere Fps in Spielen gewonnen werden. Für viele ist das Übertakten nämlich zu einem Sport geworden, mit internationaler Beteiligung, Ranglisten und von Herstellern ausgetragenen Wettbewerben.

Was ist Hwbot.org?

Hwbot ist eine der größten Benchmark-Datenbanken der Welt. Ihr könnt dort eure Hardware mittels der beliebtesten Benchmarks untereinander vergleichen. Die hochgeladenen Ergebnisse können dann im Global- und Hardware-Ranking verglichen werden. Je nachdem, welchen Platz ihr im Ranking belegt, erhaltet ihr Punkte für eure Ergebnisse. Das Hardware-Ranking bietet auch Usern mit älterer Hardware die Möglichkeit, Punkte zu bekommen. Ihr braucht also nicht die neueste Hardware, um beim Hwbot mitspielen zu können.

Wie kann ich Hwbot nutzen?

Wenn ihr eure Benchmark-Ergebnisse bei Hwbot vergleichen wollt, könnt ihr sie entweder im PCGH-Extreme-Forum hochladen, oder ihr registriert euch direkt bei Hwbot.org, um sie dort hochzuladen. Da momentan der Bot unseres Forums nicht richtig funktioniert, empfiehlt es sich, die Ergebnisse direkt bei Hwbot hochzuladen. Nach der Registrierung bei Hwbot habt ihr nun die Möglichkeit, einem Team beizutreten, zum Beispiel unserem Team namens „PC Games Hardware“. Dafür müsst ihr links auf „Options“ und dann auf „Account“ klicken. Dort an-

gekommen, müsst ihr nur noch unten bei „Team settings“ euer gewünschtes Team auswählen. Weiterhin könnt ihr unter „Optionen – Signature“ eure persönliche Signatur konfigurieren. Wenn ihr dem Team von PC Games Hardware beigetreten seid, steht sogar eine PCGHX-Hwbot-Signatur zur Auswahl. Diese könnt ihr dann bequem durch den vorgefertigten Link im Forum eurer Wahl in eure Signatur einbinden.

Benchmarks bei Hwbot.org

Die Benchmarks werden in zwei Kategorien unterteilt, in GPU- und in CPU-Benchmarks. Ergebnisse für folgende GPU-Benchmarks könnt ihr bei Hwbot hochladen: 3D Mark 2001, 3D Mark 2003, 3D Mark 2005, 3D Mark 2006, 3D Mark Vantage (Performance) und Aquamark 3. Bei den Grafikkarten-Benchmarks wird die Grafikkarte bewertet. Dennoch spielt bei allen GPU-Benchmarks auch der Prozessor eine große Rolle. Speziell beim Aquamark 3 ist es auch entscheidend, Arbeitsspeicher mit hohem Takt und scharfen Latenzen zu nutzen. Wenn ihr alte Grafikkarten benchen wollt, empfiehlt es sich also, einen neuen Prozessor zu nutzen.

Seit Ende September wurde auch der aktuelle 3D Mark Vantage von Futuremark in die sogenannten „hwpoints“, so heißen die Punkte bei Hwbot, aufgenommen. 3D Mark Vantage ist damit der erste kostenpflichtige Benchmark bei Hwbot, für den ihr Punkte erlangen könnt. Alle anderen sind kostenlos verfügbar. Käufer der PCGH Extreme 04/08 können somit den 3D Mark Vantage der Heft-CD nutzen, um weitere Punkte zu sammeln.

Die Liste der CPU-Benchmarks umfasst folgende Disziplinen: CPU-Z, PC Mark 2004, PC Mark 2005, PC Mark Vantage, Pifast, Sisoft Sandra, Su- ▶

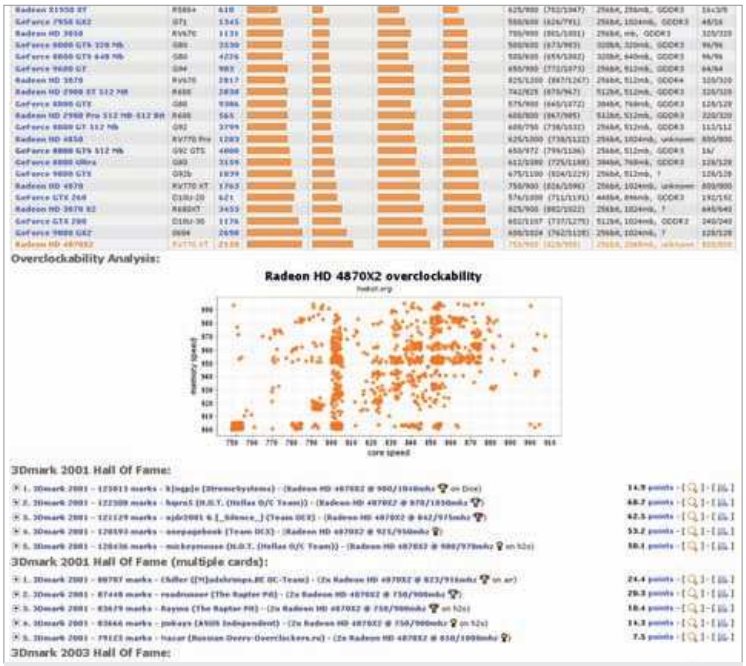
In der Detailansicht werden alle Ergebnisse samt der vergebenen Punkte gelistet. In der äußeren Spalte blendet Hwbot die aktuellen Top-Teams und die besten Bencher ein.

Processor Core 2 E8600 (3.33Ghz)

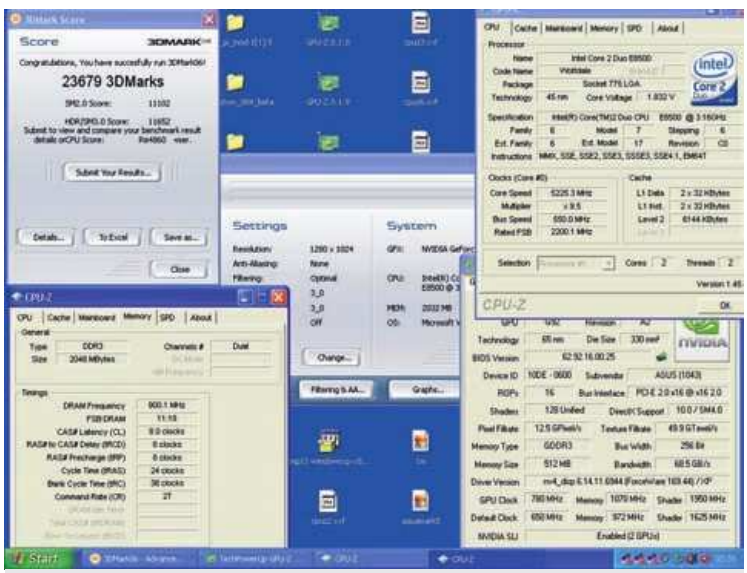
Compared with other popular processors:

processor model	core	results	performance		technical info				
			single task	multitasking	mhz(avg oc)	fsb	cache	socket	heat
Core 2 E8600 (3.33Ghz)	2x Wolfdale	4326			2x 3330 (5302)	333	6/6144	5775	
Opteron 170 .09	2x Denmark	946			2x 2000 (2870)	1000	128/1024	5939	110.00
Athlon 64 4000+ San Diego	san diego	539			2400 (3051)	200	0/1024	5939	89.00
Core 2 E6700 (2.66Ghz)	2x Conroe	4930			2x 2667 (4040)	1066	0/4096	5775	65.00
Core 2 Q6600 (2.4Ghz)	4x Kentsfield	15914			4x 2400 (3915)	1066	0/4096	5775	130.00
Core 2 T7200 (2.0Ghz)	2x Merom 4MB L2	615			2x 2000 (2198)	266	0/4096	fcpga6	35.00
Core 2 E4400 (2.0Ghz)	2x Allendale	1174			2x 2000 (3379)	200	0/2048	5775	65.00
Athlon 64 3800+ X2 Windsor	2x Windsor	853			2x 2000 (2797)	200	64/256	AM2	89.00
Athlon XP 2500+ Barton	Barton	573			1833 (2338)	166	128/512	9462	68.30
Core 2 E6400 (2.13Ghz)	2x Allendale	4080			2x 2133 (3577)	1066	0/2048	5775	65.00
Pentium 4 3.0Ghz Northwood	northwood	636			3000 (3596)	200	28/512	5478	81.90
Pentium 4 3.0Ghz Prescott	prescott	682			3000 (3876)	200	20/1024	5478	89.00
Athlon 64 3000+ Newcastle s754	Newcastle	1135			2000 (2557)	200	128/512	s754	89.00
Athlon 64 4200+ X2 Manchester	2x Manchester	599			2x 2200 (3085)	200	128/512	5939	89.00
Athlon 64 3500+ Venice	venice	516			2200 (2686)	200	128/512	5939	67.00
Pentium 4 630	prescott	561			3000 (4828)	200	20/1024	5775	
Athlon 64 3800+ X2 Manchester	2x Manchester	1210			2x 2000 (2714)	200	128/512	5939	89.00
Athlon 64 3600+ X2 Brisbane	2x Brisbane	557			2x 1900 (2966)	200	0/0	AM2	65.00
Athlon 64 4200+ X2 Windsor	2x Windsor	582			2x 2200 (2706)	200	64/256	AM2	65.00
Athlon 64 3000+ Venice s939	venice	1555			1800 (2702)	200	128/512	5939	51.00
Athlon 64 3200+ Venice s939	venice	776			2000 (2600)	200	128/512	AM2	51.00
Athlon 64 3800+ X2 Toledo	2x toledo	605			2x 2000 (2921)	200	128/1024	5939	89.00
Pentium M 740	Dothan	535			1733 (2709)	133	32/2048	5479	25.00
Athlon 64 4000+ X2 Brisbane	2x Brisbane	546			2x 2000 (3061)	200	0/0	AM2	65.00
Athlon 64 4400+ X2 Toledo	2x toledo	607			2x 2200 (3250)	200	128/1024	5939	89.00
Opteron 165 .09	2x Denmark	1450			2x 1800 (2884)	1000	128/1024	5939	110.00
Opteron 144 .09	Athens	983			1800 (2952)	1000	0/1024	5939	67.00
Athlon 64 FX-60	2x toledo	624			2x 2600 (3098)	200	128/1024	5939	110.00
Athlon 64 3700+ San Diego	san diego	1558			2200 (2940)	200	0/1024	5939	89.00
Athlon 64 5000+ X2 Brisbane	2x Brisbane	591			2x 2600 (3451)	200	0/0	AM2	65.00
Opteron 146 .09	Athens	1019			2000 (3060)	1000	0/1024	5939	67.00
Opteron 148 .09	Athens	716			2200 (3076)	1000	0/1024	5939	85.30
Athlon 64 5600+ X2	2x Windsor	554			2x 2800 (3490)	200	64/256	AM2	89.00
Athlon 64 6000+ X2	2x Windsor	826			2x 3000 (3465)	200	64/256	AM2	125.00
Pentium 4 631	Cedar Mill	559			3000 (5422)	200	0/2048	5775	
Phenom X4 9850	4x Agena	518			4x 2500 (3124)	200	0/0	AM2+	
Athlon 64 FX-57	san diego	507			2800 (3486)	200	0/1024	5939	104.00
Celeron 450 775 420	Conroe	637			1600 (3077)	200	0/1024	5775	35.00

Neben reinen Benchmark-Ergebnissen befinden sich auch Angaben zu den einzelnen CPUs in der Datenbank. Anhand der eingereichten Ergebnisse wird die Leistung berechnet.



In der Grafikkartenübersicht zu einem bestimmten Pixelbeschleuniger wird die Verteilung aller eingereichten Taktraten in einem Diagramm dargestellt.



Damit ein Ergebnis akzeptiert wird, müssen die Taktraten von CPU, Grafikkarte und Speicher mithilfe von CPU-Z und GPU-Z verifiziert werden.

per Pi, Super Pi 32M, Wprime 1024m, Wprime 32m. Der Prozessor spielt bei den CPU-Benchmarks die Hauptrolle. Ein hochgetakteter Arbeitsspeicher mit scharfen Latenzen kann auch hier enorme Vorteile bringen. Für den älteren PC Mark 2004, PC Mark Vantage und Sisoft Sandra könnt ihr zwar Ergebnisse übermitteln, aber ihr bekommt nur Pokale, keine Punkte. Um Ergebnisse hochzuladen, müsst ihr bei Hwbot.org nur links in der Navigationsleiste auf „submit score“ klicken und dann den entsprechenden Benchmark auswählen. Achtet darauf, dass die Moderatoren von Hwbot eure Ergebnisse nachvollziehen können. Programme wie CPU-Z und GPU-Z müssen auf den Screenshots zu sehen sein, um die Echtheit zu garantieren.

Bewertung und Auszeichnungen

Die Gesamtpunktzahl errechnet sich aus der erreichten Punktzahl im Global- und Hardware-Ranking. Beim Hardware-Ranking wird die CPU oder die GPU verglichen, je nachdem, welcher Benchmark ausgewertet wird. Beim Globalranking werden alle Ergebnisse miteinander verglichen und zwar unabhängig davon, welche CPU oder GPU verwendet wurde. Für das globale Ranking wird aber pro Benchmark nur euer bestes Ergebnis gewertet. Die maximal erreichbare Punktzahl richtet sich nach der Anzahl der Ergebnisse. Zum Beispiel wird der erste Platz bei der Geforce 8800 GTS 512 mit 15 Punkten belohnt, bei einer Geforce 6200 Go sind es dagegen nur 2 Punkte.

Weiterhin habt ihr die Möglichkeit, für eure Ergebnisse Pokale und Medaillen zu bekommen. Der erste Platz wird mit einem goldenen, der zweite mit einem silbernen, der dritte mit einem bronzenen Pokal und der vierte sowie fünfte Platz werden mit einer

Medaille ausgezeichnet. Dies gilt sowohl für das Hardware-Ranking als auch für das Globalranking. Außerdem könnt ihr durch das Erlangen von Hardwarepunkten und Pokalen weitere Auszeichnungen bekommen. So erhaltet ihr bei 50 oder mehr gesammelten Pokalen oder Medaillen den Titel „Hardware Junkie“. Wenn ihr es schafft, 50 goldene Pokale zu sammeln, werdet ihr mit dem Titel „Extreme Hardware Junkie“ ausgezeichnet. Ab 300 oder mehr gesammelten Hardwarepunkten dürft ihr den Titel „Hardware Master“ tragen. Die Krone der Hardware-Awards ist der Titel „Hardware King“ . Dieser wird an den User mit den meisten Hardwarepunkten vergeben. Ab 300 Hardwarepunkten werden die Punkte leider nicht mehr dem Konto gutgeschrieben, sondern nur noch dem Team. Durch das Hardware-Ranking haben auch User mit älterer Hardware die Chance, Punkte und Awards zu bekommen. Ihr braucht also keineswegs aktuelle Hardware, um beim Hwbot mitspielen zu können.

Im Globalranking könnt ihr ebenfalls Titel erlangen. Ab einem Platz in der Top 100 tragt ihr den Titel „Overclocking Guru“, ab Top 20 den Titel „Overclocking Master“, ab Top 5 „Overclocking Hero“. „Overclocking Legend“ dürft ihr euch nennen, wenn ihr es schafft, an der Spitze des Globalrankings zu stehen. Die Benutzerkonten werden stündlich aktualisiert. Das heißt, wenn ihr Ergebnisse übermittelt, müsst ihr etwas warten, bis sie ins Ranking aufgenommen werden. Das Teamranking wird dagegen nur viermal täglich aktualisiert. Mehr Informationen, Tipps und Tricks bekommt ihr im Hwbot-Teamforum. ■

Roman Hartung/Oliver Pusse

WEBCODE: **25F9**

Das Hwbot-Team von PC Games Hardware

Das Hwbot-Team von PC Games Hardware besteht inzwischen aus 146 registrierten Mitgliedern. Insgesamt haben wir bereits 2.677,2 Punkte sowie 835 Pokale und Medaillen angehäuft. Damit sind wir das drittbeste Team Deutschlands hinter Hardwareluxx Germany und der Awardfabrik. Im weltweiten Ranking belegen wir aktuell den 25. Platz (Stand 18.11.2008).

Im Forum von PCGH Extreme könnt ihr außerdem der Benutzergruppe „PCGHX-HWBot-Team“ beitreten und anschließend die Hwbot-Signatur im PCGHX-Forum anzeigen lassen.

So könnte eure Hwbot-Signatur aussehen. In der oberen Zeile werden euer Nickname, eure aktuelle Platzierung und eure Punkte angezeigt. In der Mitte sind Team und Teampunkte zu sehen. Eure Awards und Medaillen werden ganz unten und rechts angezeigt.

2. AOCM hautnah

Am Wochenende des 25. und 26. Oktobers fand im pfälzischen Minfeld die 2. Awardfabrik Overclocking Meisterschaft statt, kurz 2. AOCM. Die Veranstaltung aus der Sicht eines Übertakters schildert PCGH-Extreme-Redakteur Oliver Pusse.

Für Außenstehende ist extremes Benchen schwer nachvollziehbar. Einen Einblick geben wir euch in diesem Artikel.

Die Vorbereitung ...

... fand gar nicht erst statt. Mein Masterplan, den ich bereits vor Monaten kreiert hatte, scheiterte schon Wochen vor der Veranstaltung. Ursprünglich wollte ich mich bereits wie im letzten Jahr hauptsächlich dem CPU-Z-Wettbewerb widmen, dessen Ziel es ist, eine CPU prozentual möglichst weit zu übertakten. Infrage kommen deshalb in erster Linie Einsteiger-CPUs. Problematisch ist bei diesen CPUs die sogenannte FSB-Mauer (englisch: FSB-Wall). So scheitern die CPUs an einem bestimmten FSB-Takt und lassen sich auch mit mehr Spannung nicht höher takten. Sehr niedrige Temperaturen verschieben diese Grenze zwar etwas nach oben, aber bereits mit Luftkühlung lässt sich so eine recht gute Aussage über die Übertaktbarkeit mit Flüssigstickstoff (LN_2) treffen. Mein alter E2140 schafft mit einem schlechten Luftkühler genau 456 MHz FSB. Diese Marke galt es also zu überschreiten. Die erste Welle an CPUs hatte ich bereits auf der AOCT dabei und diese nach den bescheidenen Testergebnissen unter Luftkühlung trotzdem mit LN_2 gekühlt. Weniger als 420 MHz FSB mit LN_2 (!) waren die Ausbeute der ersten CPUs. Nachdem ich weitere elf E1200 und vier E2140 unter Luftkühlung getestet und nicht mehr als 445 MHz FSB gesehen hatte, wurde mir der ganze Spaß zu teuer. Leider ließ sich auch Intel nicht zu einer Zusam-

menarbeit überreden, weshalb mein Plans auf ganzer Linie gescheitert ist. Vielleicht klappt es ja zur nächsten OC-Großveranstaltung.

Die letzten paar Wochen vor der AOCM waren für mich leider sehr stressig und es blieb keine Zeit, irgendwelche Vorbereitungen zu treffen. Einen angeblich guten E8600 habe ich in der Zwischenzeit von einem Freund aus Taiwan bekommen, der auf 6,3 GHz und mehr für den 3D-Betrieb unter LN_2 vorgetestet war. Aufgrund der akuten Zeitknappheit konnte ich diesen aber im Vorfeld nicht mehr testen. An High-End-Grafikkarten mangelte es mir leider. Nach dem CPU-Fiasko hatte ich auch kein Kapital mehr, neue Anschaffungen zu tätigen. Also hatte ich einen Tag vor Beginn der Veranstaltung die Idee, mir aus der Redaktion über das Wochenende einige Grafikkarten auszuleihen und dank der potenten CPU eine nach der anderen zu übertakten, um wenigstens einige Punkte für unser Hwbot-Team einzufahren – wenn auch nur mit den Standard-Luftkühlern der Grafikkarten.

Die Ankunft in Minfeld

Bei der Ankunft sahen wir schon aus der Ferne die Stickstoffwolke vom Stickstofflieferanten und Sponsor des flüssigen Übertaktungselexirs Johann Broser. Hier geht der Dank an die Bereitstellung von 1.000 Litern LN_2. Außerdem erblickte ich „giorgioprimo“ aus Italien, den ich immer wieder auf verschiedenen Overclocking-Events treffe. Zum ersten Mal waren auf der zweiten AOCM auch internationale Gäste aus ganz Europa eingeladen. Im Inneren der Mundohalle gab es weitere, mir bekannte Gesichter zu sehen. Alle aufzuzählen, würde allerdings den Rahmen sprengen. Besondere Grüße gehen an die Schweizer und Besetzer des Nachbartischs „splmann“, „Besi“ und „Gianni-GT“.

Der Blick in die Tiefen der Mundohalle. Neben Plätzen zum Benchen (links) gab es auch für die Zocker viel Platz. Zum Spielen wurden eigene Server und ein schnelles Netzwerk genutzt.

Viele der Spielerechner waren gemoddet und/oder enthielten eine Wasserkühlung. Sogar antike Röhrenmonitore konnten auf der AOCM noch bestaunt werden.

Beim Anblick der Veranstaltungsräume war direkt ersichtlich, dass Perfektionist Michael „No_Name“ Schnetzer seine Finger im Spiel hatte. Es kam im Laufe der Veranstaltung zu keinen größeren Problemen, es ist auch meines Wissens kein einziges Mal der Strom ausgefallen, was bei der exzessiven Nutzung von übertakteten High-End-Systemen und Haartrocknern sowie Heißluftfönen eigentlich verwunderlich ist. Die Verköstigung war jedenfalls sehr gut, für einen OC- und LAN-Event eigentlich schon fast zu gut. Großes Lob an „Mifre“.

Die PCGH-Show

Als Partner der Veranstaltung hatte PC Games Hardware eine halbe Stunde Bühnenzeit zur Verfügung. Da es auf der AOCM hauptsächlich um Overclocking geht, haben wir uns für einen Wettbewerb der etwas anderen Sorte entschieden: Sieben Teilnehmer hatten eine halbe Stunde lang Zeit, den schlechtesten Aquamark-3-Lauf hinzulegen. Erlaubt war alles, außer dem Verändern der Hardware-Komponenten. So wurde untertaktet, was das Zeug hielt und mit möglichst vielen Programmen im Hintergrund wie Super Pi versucht, das Ergebnis sehr schlecht ausfallen zu lassen. Bis die Punktzahl des Gewinnerlaufs auf dem Bildschirm erschien, vergingen jedenfalls mehr als 25 Minuten. 4.467 Punkte reichten für Platz 1, gefolgt von 6.375 Punkten für den zweiten und 25.250 Punkten für den dritten Platz. Die Gewinner waren „Yuscha“, „René“ und „Zero_Cool“. Während die Kandidaten fleißig am Untertakten waren, stellten Daniel Möllendorf und meine Wenigkeit dem Publikum weitere Fragen. Zu gewinnen gab es Zeitschriften, T-Shirts, Kugelschreiber, Mützen und USB-Sticks von Mushkin. Überraschend war, dass niemand den Codenamen von Intels X58-Platine, „Smackover“, kannte.

Der beste Overclocker der Awardfabrik

Als ich mich gerade entspannt an die Vorbereitung machen wollte, hörte ich meinen Namen durch die Lautsprecheranlage schallen. Ich muss mich wohl zu einem der Wettkämpfe angemeldet haben. Also rauf auf die Bühne und ran an eines der sieben bereitgestellten Systeme. Ziel war es nun, in 15 Minuten eine möglichst gute Zeit bei Super Pi 1M zu erreichen. Das System bestand aus folgenden Komponenten: Asus P5Q Pro (P45), Intel Core 2 Duo E8600 und 2 x 2 GiByte DDR2 von Mushkin. Der CPU-Takt war mit 4 GHz vorgegeben und durfte maximal 4.000,9 MHz betragen. Die Speicherspannung war auf 2,2 Volt limitiert. „Super Sache!“, dachte ich mir. Das System zu tweaken ist für einen gutem 1M-Lauf nicht unbedingt nötig, also ab ins BIOS. Mein Plan: Anstatt der voreingestellten 400 MHz x 10 die 4 GHz mit 500 MHz x 8 zu erreichen und den Speicher mit niedrigen Latenzen zu betreiben.

Theorie und Praxis – ihr wisst schon ... Nach 20 Neustarts sah ich immer noch kein Bild. Zuerst dachte ich, der böse Speicher wäre schuld, also probierte ich statt der Timings 4-4-3-4 nun 5-5-5-15 aus. Das Ergebnis: immer noch kein POST-Screen. Stückweise reduzierte ich anschließend den FSB und bei 480 MHz konnte ich sogar den Ladebildschirm von Windows kurz sehen, bevor mir das strahlende Blau des Windows-Bluescreens signalisierte, dass der Rechner noch immer nicht stabil lief. Also wieder 400 MHz x 10 im BIOS eingestellt und den Speicherteiler für einen RAM-Takt von 500 MHz konfiguriert. Siehe da, das System bootete sogar. Also war ich jetzt quasi wieder am Ausgangspunkt, allerdings standen auf der Uhr anstatt 15 nur noch 4 Minuten. Viel Zeit für Feintuning blieb jetzt nicht mehr. Es reichte für genau einen Run. Das Tunen der Speicherlatenzen mit Memset quittierte mir das System mit einem Neustart. Also wieder ins BIOS, um eine niedrigere Cas-Latenz einzustellen und einen erneuten Versuch zu starten. Gerade so lief dieser noch durch und es standen 11,590 Sekunden auf dem Schrim. Der Sieger hatte letzten Endes 11,546 Sekunden, also noch eine ganze Ecke weniger. Enttäuscht war ich angesichts der hochkarätigen Konkurrenz nicht wirklich. Dabei sein ist alles. Weiter ging‘s mit meinem eigenen Setup.

Vorbereitung zum Benchen

Asus war einer der Sponsoren des Events und man hätte glauben können, dass Asus jedem Bencher am Eingang ein Rampage Extreme in die Hand gedrückt hätte. Geschätzte 50 Prozent aller Anwesenden hatten nämlich eins. Ich habe mich ebenfalls für die Asus-Platine entschieden und mir ein Board aus der Redaktion ausgeliehen. Da eine sehr gute Kühlung der Northbridge vonnöten ist, um ein möglichst gutes Ergebnis zu erreichen, habe ich mich dazu entschieden, die NB wie schon beim Tpower I45 auf der AOCT mit Flüssigstickstoff zu kühlen. Da meine Isolation auf der AOCT sehr abenteuerlich war und mein Board aussah, als hätte es wochenlang in der Gefriertruhe gelegen, wollte ich dieses Mal auf Nummer sicher gehen. Unglücklicherweise sind einzelne Kühlkörper – insbesondere bei High-End-Platinen – offenbar aus der Mode gekommen. Beim Rampage Extreme sind dummerweise Southbridge, Northbridge und die beiden Spannungswandlerkühler mittels Heatpipes miteinander verbunden. Das bedeutete für mich, dass ich alle Bereiche um besagte Komponenten isolieren musste, was immens aufwendig war. Damit die komplette Isolation auch wieder rückstandslos entfernbar war,

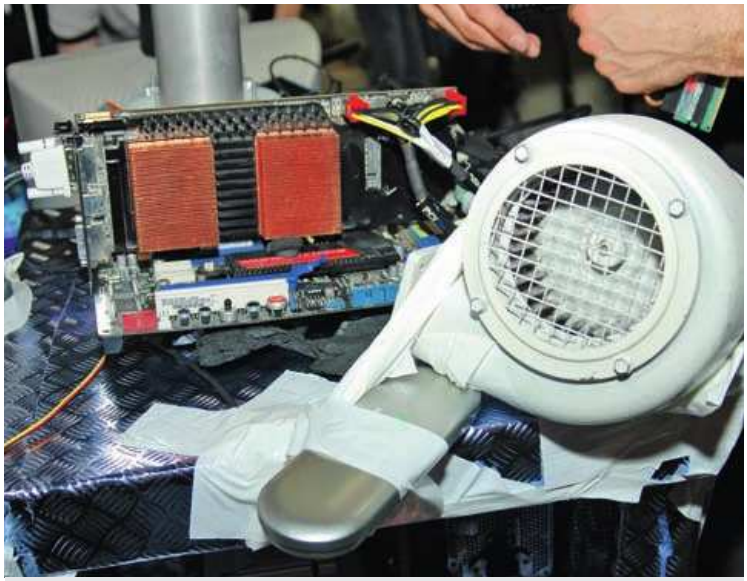
entschied ich mich für die japanische Variante der Isolation mit Kreppband. Damit habe ich erst mal 95 Prozent der Platine eingepackt und gezielt Armaflex verklebt. Wichtig war, dass alle Mainboard-Kühler perfekt saßen. Eine zu dicke Isolation musste also vermieden werden. Deshalb nahm die ganze Aktion vier Stunden in Anspruch. Für die Kühlung der Northbridge setzte ich den Standard-Wasserkühler (Fusion-Block) ein, den ich mit einem isolierten Stück Schlauch verlängert und mit einem Trichter meines Tischnachbarn „Sebastian84“ ausgestattet habe. Jetzt konnte ich LN_2 in den Kühler einfüllen und die NB ganz komfortabel kühlen. Einen Temperaturfühler habe ich natürlich auch noch platziert, den Container befestigt und geschätzte 10 Meter Küchenrolle an allen Stellen verteilt, an denen irgendwie Kondensation entstehen konnte. Das Ergebnis: Die wahrscheinlich hässlichste Isolation, die ich jemals gemacht habe. Als ich endlich fertig war, rief Michael zu den Wettkampfspielen auf. Nichtsdestotrotz wolle ich ja beim CPU-Z-Contest mitmachen. Dumm nur, dass ich gerade den E8600 mit dem Rampage Extreme fusionieren ließ, um mit dem 3D-Benchen anzufangen.

Die Isolation des Asus Rampage Extreme von Oliver sah zwar nicht sonderlich hochwertig aus, erfüllte ihren Zweck allerdings perfekt. Küchenrolle saugt entstehendes Kondensat auf.

Der CPU-Z-Wettbewerb

Da ich den Container nicht wieder abbauen wollte, musste Plan B herhalten. Das Tpower I45 hatte ich glücklicherweise samt passend geschnittener Armaflex-Isolation für den Sockel noch im Gepäck. Es musste also nur noch ein Container her, der aber schnell gefunden war. Danke an dieser Stelle noch mal an „Sebastian84“, der mir seinen kleinen Container zur Verfügung stellte. E2140 rein, Container drauf, provisorisch die Iso dran und los ging's. Eigentlich wollte ich nur einmal booten, Screenshot machen und wieder abbauen, aber Theorie und Praxis lagen hier mal wie- ▶

Für die Schweiz waren unter anderem Marc „Besi“ Voser und Roger „splmann“ Tanner vor Ort, Italien wurde durch „giorgioprimo“ und „Leghorn“ vertreten.



Die AMD HD 4870 X2 von „rene19831“ wurde von einer Industrieturbine mit Frischluft versorgt. Der vergleichbar kleine Standardlüfter musste allerdings weichen.

Mit Flüssigstickstoff wurde an jedem der Overclocking-Tische gebencht. Marc „Joe_cool“ Lange verzichtete allerdings auf eine aufwendige Kühlung der HD 4870 X2.

der Lichtjahre weit auseinander. Nach dem zweiten Besuch im BIOS wollte das Board nicht mehr booten und zeigte mir einen gänzlich unbekannten Fehler-Code an. Das Resetten des BIOS brachte keine Besserung. Die Zwangspause nutze ich zum Frühstücken, abends um 20 Uhr. Nach einer sehr leckeren Portion Nudeln ging es dann weiter. Ich hatte die glorreiche Idee, vor dem Essen die Batterie auszubauen. Et voilà, das Ding lief wieder. Diese Aktion musste ich im Anschluss noch drei- bis viermal wiederholen. Vermutlich war das kürzlich aufgespielte BIOS der Quell allen Übels. Nach weiteren 20 Minuten hatte ich endlich die finalen Ergebnisse. Zwar nicht so gut wie mein bisheriger Höchstwert, aber da ich mit der Kombination schon Tage verbracht hatte, konnte ich das Setup nicht mehr sehen.

Nun musste das Ergebnis nur noch von der Awardfabrik verifiziert werden. Hierzu rief ich Andreas „Otterauge“ Zelba, der auch sogleich herbei eilte. Um den Aufheizvorgang des Containers zu beschleunigen, hatte ich einen Wasserkocher dabei. Das Volumen des Containers überschätzte ich dabei allerdings dezent und flutete mein Tpower I45 mit Wasser. Obwohl ich es noch nicht ausprobiert habe, bin ich aber optimistisch, dass es noch funktioniert. Dafür habe ich auch 5 Minuten geopfert und meinen Fön zum Einsatz gebracht. Wie es nicht anders zu erwarten war, kam „Otti“, 2 Minuten nachdem ich das Board abgebaut hatte, zu mir, um mir zu sagen, dass die Validation korrupt sei. Super! Glücklicherweise hatte ich noch ein Back-up auf der Platte, das ich unter Zuhilfenahme des Rampage Extreme noch rechtzeitig abliefern konnte. Trotz einer Übertaktung von guten 152 Prozent reichte es „nur“ für Platz 3. Hier waren „Dynamic´´“ mit 155,35 und die „BenchBros“ von Hardwareluxx

mit ganzen 167,80 Prozent noch eine Stange besser. Bis zum nächsten Jahr habe ich ja noch Zeit zum Selektieren. Gratulation an die Sieger!

Forenwettkampf (Teil 1)

Nach Ablauf der allgemeinen Wettbewerbe war der Forenwettkampf an der Reihe. PC Games Hardware Extreme war natürlich ebenfalls vertreten, und zwar durch Moderator „McZonk" und „der8auer". Es mussten die besten Ergebnisse in verschiedenen Benchmarks wie Super Pi und Aquamark erreicht werden.

Der Benchmarathon

Jetzt konnte ich endlich den Rest der Nacht nutzen, um möglichst viele Ergebnisse für das Team einzufahren, aber es wäre ja ein Wunder, wenn mal alles direkt klappen würde. Die Kombination aus Rampage Extreme und E8600 lief nämlich anfangs ganz und gar nicht zufriedenstellend. Als ich dann endlich irgendwann den Windows-Desktop sah, fror der Rechner bei eben jenem ein, als ich versuchte, die CPU mit 6 GHz bei 2 Volt zu betreiben. Nach ungefähr 50 Reboots und ebenso häufigem Feintuning im BIOS besserte sich nichts.

Da Baumärkte abends um 21 Uhr bereits geschlossen haben und ich auch leider keinen Vorschlaghammer dabei hatte, um weitere Optimierungen am System vorzunehmen, musste also Plan C her. Der Abend war schließlich noch jung, also übte ich mich in Geduld und fluchte so lange rum, bis endlich alles lief, wie es sollte. Nach dem Flashen auf BIOS 0206 und einer Extraportion Feintuning liefen auf einmal 6 GHz, 1M-stabil. Das Ende war für Super Pi 1M bei 6,3 GHz erreicht. Sicherlich wäre die CPU noch weitaus besser gegangen, aber leider waren die ersten 1.000 Liter Flüssigstickstoff zu diesem Zeitpunkt aufgebraucht. Und wie ▶

Beim Forenwettkampf mussten insgesamt 12 Teams den bereitgestellten Systemen ihre maximale Leistung entlocken und anschließend Punkte in verschiedenen Benchmarks sammeln.

Nach der aufwendigen Isolation des Rampage Extreme von Asus konnte es endlich losgehen. Die Northbridge wurde mittels Fusion-Block ebenfalls mit Flüssigstickstoff gekühlt.

es – zumindest bei mir – so ist, ging danach ganz und gar nichts mehr. Micha hat jedenfalls sehr schnell reagiert und Herrn Broser aus dem Kino gerissen, damit dieser noch weitere 400 Liter Flüssigstickstoff herbeikarrt. Vielen Dank für den exzellenten Service und auch an Michael, der die Kosten dafür übernommen hat.

Als die zweite Ladung LN_2 da war, wollte ich mich geschlagen geben und mit sicheren Einstellungen bei 5,8 GHz wenigstens noch einige der mitgebrachten Karten durch die 3D Marks und den Aquamark jagen. Geschafft habe ich allerdings nur die 9500 GT, die aus unerfindlichen Gründen erschreckend langsam lief. Als Nächstes steckte ich eine Geforce 9800 GTX+ in mein System. „der8auer" hatte eine Karte gleichen Modells ebenfalls im Rechner und dieses mit leicht niedrigeren Taktraten bereits gebencht. Jetzt stellte sich heraus, dass meine mangelnde Vorbereitung doch nicht gut genug war, denn „der8auer" erreichte im Aquamark 3 100.000 Punkte mehr als ich. Mein recht neu installiertes Windows XP schien an einer Treiberschwäche unbekannten Ursprungs zu leiden. Weitere Versuche wären nur eine Verschwendung des kostbaren Flüssigstickstoffs gewesen, also ließ ich es gut sein. Zu diesem Zeitpunkt war es aber auch schon 3 Uhr nachts und die zweite Ladung LN_2 so gut wie aufgebraucht.

Das Fazit der Aktion mit dem Rampage Extreme: Die Isolation war dieses Mal erstklassig. Die Kühler waren zwar vereist, nass wurde das Board aber nicht. So konnte ich die 6 Stunden jedenfalls gut nutzen, ohne mit kondensationstechnischen Problemen zu kämpfen. Einzig der dünne Schlauch war problematisch, weil nur sehr wenig Flüssigstickstoff den eigentlichen Kühler erreicht hat.

Die Nachbereitung

Die Tätigkeiten nach dem Benchen sind eigentlich noch wichtiger als die Vorbereitungen, denn wer hier schlampig arbeitet, riskiert Schäden an der Hardware, unter anderem durch Korrosion. Hierbei bin ich meistens besonders vorsichtig, nehme den Container schnellstmöglich vom Board und trockne Letzteres mit einem Fön mehr als gründlich. Während dieser Tätigkeiten fand dann die Siegerehrung statt, wo ich mich wie gesagt über einen dritten Platz im CPU-Z-Wettbewerb freuen und als Belohnung ein 350-Watt-Netzteil von Topower sowie einen klasse Pokal abstauben durfte. Nach dem Trockenlegen der Hardware war es auch an der Zeit, das Chaos in unserer Benchecke zu beseitigen oder zumindest einzudämmen.

Der nächste Morgen

Um 8 Uhr schallte ein lautes „Aufstehen!" durch die Halle. Vielen Dank an die unbekannte Person! Sonntagmorgens um 8 Uhr aufstehen, warum nicht. Der Rest des PCGHX-Teams und die Schweizer waren auch schon wach, also habe ich mich ihnen angeschlossen, um weiter zu fachsimpeln und wach zu werden. Auf dem Plan standen für den Sonntag nur noch das Gehäuseweitwerfen und der zweite Teil des Forenwettkampfs. Zum Weitwerfen hat „Otterauge" ein Chieftec CS-601 mit Stahl verstärkt, damit es nicht vorzeitig auseinanderfällt. Bei diesem Wettkampf waren große Leute ganz klar im Vorteil. Ich bin nicht nur am Gewicht, sondern auch an der Technik gescheitert. So habe ich es geschafft, dass mir das Gehäuse aus der Hand gerutscht ist, ich übertreten und als Krönung mich noch selbst verletzt habe. Das CS-601 bohrte sich 2,80 Meter weiter in den Boden – neuer Negativrekord! Roman „der8auer" Hartung und Christian „McZonk" Beck vertraten PCGHX beim Forenwettkampf. Roman entschloss sich, das Gehäuse zu werfen, was er gar nicht mal so schlecht bewältigt hat. Aber gegen den 2-Meter-Mann von Freeocen kam niemand an, der das Gehäuse wie eine Cola-Dose 11,86 Meter weit durch die Gegend warf.

Forenwettkampf (Teil 2)

Der zweite Teil des Forenwettkampfs wurde mit dem Gehäuseweitwurf eingeleitet. Und es ging nicht weniger spektakulär weiter: Im Tastaturpuzzle hatten die Wettbewerber 2 Minuten Zeit, um eine tastenlose Cherry-Tastatur mit eben jenen zu bestücken. Dabei haben sich unsere Forenvertreter recht gut geschlagen, die vorher sogar geübt hatten und somit den zweiten Platz bei dieser Etappe einfahren konnten. Die Auswertung war recht amüsant. So hat „McZonk" die rechte (größere) Shift-Taste mit Gewalt an die Position der linken gehämmert. Sogar mit den Pfeiltasten war Christian überfordert. Die Rollen-Taste unter der Bild-hoch-Taste zu platzieren zeugt auch von Kreativität. Verantwortlich gemacht werden können wohl der Schlafentzug, die Hektik und insbesondere der Sack Reis, der just in diesem Moment in China umgefallen ist. Das Team von PC Games Hardware konnte sich immerhin den 8. Platz von 12 Teams sichern.

Der Dritte Platz des Forenwettkampfs ging an die Italiener „giorgioprimo" und „Leghorn", Platz 2 an die bereits abgereisten Dänen und Platz 1 heimste ganz überraschend Team Freeocen ein. Gratulation an die Gewinner!

Casemods und -cons

Neben den Übertaktern gingen auch Casemodder nicht leer aus. Denn wie im letzten Jahr konnten sich Interessierte für den Casemod-Wettbewerb anmelden. Die Gehäuse wurden dabei

von fachkundigen Mitgliedern der Awardfabrik-Mannschaft genau unter die Lupe genommen und bewertet. Zwei Mods distanzierten sich dabei vom sonst üblichen Einheitsbrei: Die Casecon des Schweizers „Besi“ und die Kombination aus Radiator und Ausgleichsbehälter von Andreas Hartz. Erster besteht aus einem Rahmen, der sehr aufwendig mit Plexiglas bestückt wurde. Gekühlt werden alle Komponenten von einem riesigen Wasserkühler, den „Besi“ in kompletter Eigenregie entworfen und gefertigt hat. Beiden Kreationen widmen wir eigene Artikel in einer der kommenden Ausgaben der PC Games Hardware Extreme Print.

Fazit: 2. AOCM

Als Abschluss kann ich nur sagen, dass mir die komplette Veranstaltung sehr gut gefallen hat. Die Organisation war perfekt. Es kam zu keinerlei Ausschreitungen, was bei einem Treffen verschiedener Foren auch anders hätte ablaufen können. Stattdessen gab es eine äußerst freundschaftliche Atmosphäre, die zu vielen Fachsimpeleien anregte. Besonders gefreut hat es mich natürlich, alte wie auch neue Bekannte zu treffen und endlich weitere Forenmitglieder persönlich kennenzulernen. Grüße an „der8auer“, „McZonk“, „Devon“, „Dr.House“ und „Sebastian84“.

Ich hoffe, der Artikel aus meiner Sicht der Dinge konnte euch die Welt des Benchens etwas näher bringen. Probleme hatten fast alle Teilnehmer, selbst „jowi69“, der auf der AOCM den 32M-Weltrekord einstellen konnte, kämpfte danach mit seinem Rampage Extreme. Wir sehen uns auf der dritten AOCM! ■

Oliver Pusse

WEBCODE: **26XU**

Die Casecon von „Besi“ beeindruckte alle Anwesenden mit ihrer einzigartigen Kühlung sowie ihrer geschwungenen Linien. Andreas Hartz konstruierte einen Radiator-AGB.

Der Forenwettkampf verlangte den Teilnehmern einiges ab. An Tag 2 der Veranstaltung mussten die Teilnehmer eine Tastatur mit Tasten versehen und ein Gehäuse werfen.

PCGH Extreme: das Forum

Das Forum von PC Games Hardware Extreme besteht nun seit August 2007. 14 Monate später, im Oktober 2008, gab es einige Änderungen, die wir euch natürlich nicht vorenthalten wollen. Was sich geändert hat, erfahrt ihr in diesem Artikel.

Die Themengebiete des Magazins PCGH Extreme und des gleichnamigen Forums sind identisch: Der Fokus liegt auf Overclocking, Kühlung und Casemodding. Allgemeine Themen wie Hardware-Kaufberatung und Hilfeforen sind natürlich ebenfalls im Forum vertreten. Die Redakteure von PC Games Hardware durchstöbern das Forum von Zeit zu Zeit, beantworten Fragen und geben Anregungen. Zum Kauf und Verkauf von Hardware steht ein Marktplatz zur Verfügung, den ihr allerdings erst sehen könnt, wenn ihr mindestens einen Monat lang im Forum registriert seid.

Die Forensoftware

Um das Forum leicht administrieren zu können, setzen wir die bekannte Forensoftware Vbulletin ein. Diese hat sich über die Jahre als Forenstandard in der Internetwelt etabliert. Vbulletin erlaubt uns eine unkomplizierte Anpassung des Forums an die Wünsche der Mitglieder. Seit dem Bestehen haben sich deshalb die Forenstruktur und Anzahl der Unterforen bereits mehrmals geändert und werden in Zukunft sicherlich noch das ein oder andere Mal überarbeitet. Wenn ihr Anregungen habt, dann teilt uns diese im Feedback-Unterforum unter WEBCODE 256H mit.

Registrierung

Da wir eine neue Forensoftware einsetzen, ist es nicht möglich, sich mit den Login-Daten des Computec-Forums anzumelden. Aus diesem Grund ist eine Neuanmeldung im Forum von PCGHX nötig. Nach dem Eingeben der Benutzerdaten solltet ihr innerhalb weniger Minuten eine E-Mail erhalten. Diese enthält einen Link, mit dem ihr euer Benutzerkonto freischaltet. Nun könnt ihr euch im Forum einloggen und Beiträge verfassen.

Änderungen

Zu den auffälligsten Neuerungen zählt sicherlich das neue Logo. Form- und Farbgebung wurden angepasst und wirken nun deutlich erwachsener. Technisch gibt es ebenfalls ein großes Novum: Liefen bisher die Kommentare zu Artikeln auf www.pcgh.de in das Computec-weite Community-Forum, übernimmt nun das Vbulletin-Forum PC Games Hardware Extreme diese Aufgabe. Da PCGH Extreme nun das offizielle Forum von PCGH ist, wurden fehlende Unterforen ergänzt und kleine Änderungen vorgenommen. Des Weiteren ist mit dem Style „PCGHX Compact“ nun ein alternatives Forenlayout auswählbar. Für Liebhaber der alten Community-Smileys haben wir diese mit wenigen Ausnahmen ebenfalls eingebunden. Das Forum könnt ihr über www.pcghx.de oder unten genannten WEBCODE erreichen. Macht mit und registriert euch auf PCGH Extreme!

Oliver Pusse

WEBCODE: **256J**

CASEKING.de

präsentiert:

COOLER MASTER

690 WINDOW-EDITION

Kompaktes High End Case mit extra stabilem Aufbau, genialen Belüftungsmöglichkeiten, edlem und einzigartigem Design, schraubenloser Installation und Unterstützung für High End VGA-Karten.

V8-COOLER

Revolutionäres Design, extreme Leistungsfähigkeit durch 8 Heatpipes, geringe Lautstärke mit Automatik- oder manuellem Modus, Multi-Sockel Lösung für AMD und Intel Prozessoren.

HAF CASE

»Der HAF 932 Full Tower bietet die perfekte Balance zwischen Design, Funktionalität und Innovation. Unser revolutionäres Belüftungskonzept für maximale Leistung bei gleichzeitig sicherem Schutz der wertvollen Hardware-Komponenten erreicht eine einzigartige Effizienz, die in den drei laufruhigen, vorinstallierten 230mm Lüftern gipfelt, die jede noch so anspruchsvolle Situation bei minimaler Geräuschentwicklung spielend leicht meistern.« **Sean Chang, Product Line Manager Cooler Master**

UCP SERIE (700, 900, 1100 WATT)

700, 900 oder 1100 Watt brachiale Power, extrem hohe Effizienz für minimalen Stromverbrauch, enorme Leistungsbandbreite und unerschütterliche Stabilität für jedes Einsatzgebiet - 80 PLUS SILVER Zertifizierung!

80 PLUS™ SILVER

Expand Your Imagination

www.caseking.de

Wasserkühlung: Kaufempfehlung

Wir geben Anregungen zum Kauf einer Wakü in allen Preisklassen.

Eine Wasserkühlung sollte immer den eigenen Bedürfnissen angepasst werden. Wir stellen euch auf dieser Seite einige Konfigurationen vor. Onlineshops für Wasserkühlungen sind zum Beispiel: www.a-c-shop.de, www.aquatuning.de, www.caseking.de und www.pc-cooling.de. Für weitere Fragen, Kaufberatung oder Hilfestellungen beim Einbau der Wasserkühlung stehen euch im Forum von PCGH Extreme unter WEBCODE 25GY zahlreiche Experten mit Rat zur Seite.

Oliver Pusse

WEBCODE: **25GY**

Wasserkühlungen

	Budget-Kühlung		Mittelklasse-Kühlung		High-End-Kühlung	
Komponenten	**Modellbezeichnung**	**Preis***	**Modellbezeichnung**	**Preis***	**Modellbezeichnung**	**Preis***
CPU-Kühler	Zern PQ Plus	€ 35,-	OCZ Hydro Flow	€ 40,-	Enzotech SCW-Rev.A	€ 65,-
Pumpe	Hydor Seltz L20	€ 16,-	Aqua Computer Aquatream XT	€ 70,-	Laing DDC-1T	€ 50,-
Radiator	Magicool Slim Dual 240	€ 29,-	Magicool Slim Triple 360	€ 35,-	TFC Xchanger 480	€ 130,-
Ausgleichs-behälter	Cape AGB2 Black	€ 15,-	Magicool AGB 150	€ 23,-	Swiftech Micro Res	€ 20,-
Schlauch	3 m 8x1 PUR	€ 5,-	3 m Tygon R3400 (Schw., 11,2/8 mm)	€ 17,-	4 m TFC Feser Tube 13/10 mm	€ 20,-
Anschlüsse	8 x 8x1 mit Überwurfmutter	€ 10,-	8 x 11-mm-Anschlüsse	€ 13,-	4 x TFC Fitting für 3/8"-Schlauch	€ 12,-
Sonstiges	Destilliertes Wasser	€ 2,-	Destilliertes Wasser	€ 2,-	TFC Feser One	€ 12,-
	2 x Yate Loon D12SL	€ 12,-	2 x Blacknoise XL2	€ 18,-	TFC Reflector für Laing DDC-1T	€ 20,-
	2 x Hydor G1/4"-Adapter	€ 6,-			4 x Blacknoise Multiframe S2	€ 80,-
	Gesamtpreis	**€ 130,-**	**Gesamtpreis**	**€ 218,-**	**Gesamtpreis**	**€ 409,-**
Optional						
GPU-Kühler	Zern GPU Wak Rev. 2	€ 20,-	D-Tek Fuzion GFX 2**	€ 50,-	Watercool GPU-Kühler**	€ 70,-
NB-Kühler	Zern NB Wak	€ 20,-	EK Waterblocks EK-NB**	€ 40,-	Watercool Heatkiller NB**	€ 40,-
Anschlüsse	6 x 8x1 mit Überwurfmutter	€ 8,-	6 x 11-mm-Anschlüsse	€ 10,-	4 x TFC Fitting für 3/8"-Schlauch	€ 12,-
Sonstiges	-		Zalman VGA-Heatsinks	€ 6,-	Aqua Computer Aquaero 4.00	€ 100,-
					Wassertemperatursensor	€ 20,-
					Digmesa FHKUC 70	€ 30,-
	Komplettpreis	**€ 178,-**	**Komplettpreis**	**€ 324,-**	**Komplettpreis**	**€ 681,-**

* Nur leicht gerundeter Preis des ersten Shops mit Note besser als 2,0 laut PCGH-Preissuche
** Abhängig vom Modell

Anzeige

PCGH-Extreme-Abo

Verpassen Sie keine Ausgabe mehr! Holen Sie sich jetzt **vier Ausgaben plus Gratis-Extra für nur € 22,50!**

PCGH-Extreme-Shirt

- Schwarzes T-Shirt (100 Prozent Baumwolle)
- Hohe Maschendichte und Belcoro-Garn für einen weichen Griff
- Einteiliger Baumwolle/Elasthan-Rippstrick-Kragen für optimale Formbeständigkeit
- Grammatur: 205 g/m²

Coupon ausgefüllt auf eine Postkarte kleben und ab damit an: Computec Media AG, Aboservice CSJ, Postfach 14 02 20, 80452 München, Tel.: +49 (0)89 20 959 125, Fax: +49 (0)89 20 028 111

☒ Ja, bitte senden Sie mir vier Ausgaben der PC Games Hardware Extreme + Gratis-Extra für nur € 22,50!

Adresse des neuen Abonnenten:

Name, Vorname

Straße, Hausnummer

PLZ, Wohnort

Telefonnummer (für evtl. Rückfragen)

E-Mail-Adresse (für weitere Informationen)

Das Abo gilt für mindestens 4 Ausgaben und kann danach jederzeit mit einer Frist von 3 Monaten zum Monatsende gekündigt werden. Die Prämie geht erst nach Bezahlung der Rechnung zu. Das Abo beginnt mit der nächsterreichbaren Ausgabe, eine genaue Information dazu erhalten Sie in einer E-Mail-Bestätigung. Das Abo-Angebot gilt nur für PCGH Extreme. Sie erhalten das Magazin frei Haus zum Preis von nur € 22,50/4 Ausg. (= € 5,63/Ausg.); Ausland € 27,50/4 Ausg.; Österreich € 26,50/4 Ausg.

Datum, Unterschrift des Abonnenten (bei Minderjährigen gesetzlicher Vertreter)

Als Gratis-Extra erhalte ich:

PCGH-Extreme-Shirt*

Bitte gewünschte Größe ankreuzen:

- ☐ S (Art.-Nr.: 003590)
- ☐ M (Art.-Nr.: 003591)
- ☐ L (Art.-Nr.: 003592)
- ☐ XL (Art.-Nr.: 003593)
- ☐ XXL (Art.-Nr.: 003594)

* Angebot gilt nur, solange der Vorrat reicht!

Gewünschte Zahlungsweise des Abos:

☐ Bequem per Bankeinzug (Prämienlieferzeit in Deutschland ca. 2-3 Wochen)

Kreditinstitut:

Konto-Nr.

BLZ

Kontoinhaber:

☐ Gegen Rechnung (Prämienlieferzeit in Deutschland ca. 6-8 Wochen)

Ich bin damit einverstanden, dass Sie mich auch per Post, Telefon oder E-Mail über interessante Angebote informieren. (ggf. streichen)

PH EXTR 01 09

Einfach Coupon ausfüllen oder im Web bestellen: http://abo.pcgameshardware.de

CASEKING.de

PC Games Hardware
www.pcgh.de ▪ www.pcghx.de
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

PCGH-Extreme-Wakü-Kit

Das Wakü-Paket enthält folgende Komponenten:

- EK Waterblocks Supreme Plexi
- Magicool Copper Radiator II (Dual-Radiator)
- Aqua Computer Aquastream XT (Ultra-Version)
- Ein- und Auslassadapter auf G1/4-Zoll für Eheim 1046
- Tygon-Schlauch R3400 11,2/8 mm (schwarz, 4 Meter)
- 8 gerade Anschlüsse mit 11-mm-Überwurfmuttern
- Magicool AGB 150
- Yate Loon D12-SL mit 1.350 U/min (2 Stück)
- Coollaboratory Liquid Coolant Pro Blue (1 l Fertigmischung)
- Y-Adapterkabel für die Lüfter

239,90 Euro*
statt 271,– Euro

Bestellt unter pcgh.caseking.de ▪ Bestellt unter p

PCGH-Extreme-OC-Kit

- Zwei superleise 120-Millimeter-Lüfter von Yate Loon mit 1.350 U/min
- Wärmeleitpaste von Coollaboratory samt Reinigungsmittel
- Zalman-Speicherkühler und mehr

30 Euro* statt 38,19 Euro

PCGH-Kühlkit

25 Euro* statt 35,15 Euro

- Zwei superleise 120-Millimeter-Lüfter (D12SL-12 1350) von Yate Loon
- Wärmeleitpaste von Arctic Cooling, Reinigungsmittel (Arcticlean)
- Zalman-Lüftersteuerung, Y-Kabel, Kabelbinder, Rubber Screws

Aufrüstkit für Komplett-PCs

- CPU-Kühler: Xigmatek HDT-S1283 für AMD und Intel – einfache Montage, leistungsfähig
- Zwei 120-mm-Lüfter: Xigmatek XLF-F1253
- Inline Druckluftreiniger (400 ml)

35 Euro* statt 48,60 Euro

PCGH-Silent-Kit

- Diverse Entkoppler für Lüfter
- Entkoppler für Gehäusefüße
- 12-Volt- auf 9-Volt-Adapter
- 12-Volt- auf 7-Volt-Adapter

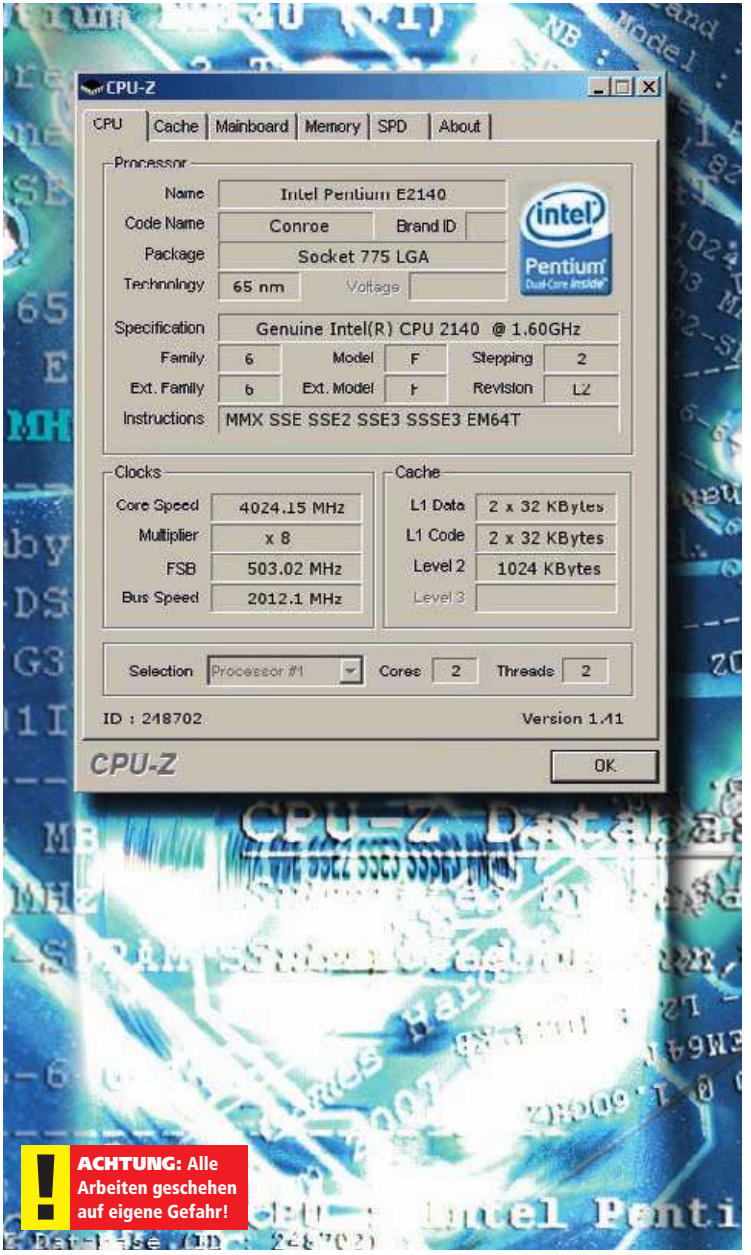
8,90 Euro*

* Zzgl. Versandkosten (ab 3,99 Euro)
Angebot gültig, solange der Vorrat reicht

pcgh.caseking.de

PCGHX: CPU-Highscore-Liste

Wie hoch lässt sich euer Prozessor takten, wenn Stabilität keine Rolle spielt? Um jedes letzte Megahertz wird im CPU-Highscore-Thread im Forum von PCGH Extreme gekämpft. Macht mit!



Eine Form des Übertaktens hat zum Ziel, einen Prozessor unter Windows möglichst hoch zu takten. Stabilität spielt dabei keine Rolle. Einzige Bedingung ist eine gültige CPU-Z-Validierung, dazu später mehr.

Welche Kühlung dabei verwendet wird, ist jedem freigestellt: Ob Luftkühlung mit offenem Fenster und eisiger Zimmertemperatur, Wasserkühlung in der Gefriertruhe, Trockeneis oder der Einsatz von Flüssigstickstoff, alles ist erlaubt. Gemessen wird der Grad der Übertaktung in Prozent, abhängig vom Standardtakt der jeweiligen CPU. Hierfür werden also keine sündhaft teuren CPUs benötigt, im Gegenteil: Einsteigermodelle sind wegen des niedrigen Grundtaktes sogar im Vorteil. Zur Berechnung der Übertaktung in Prozent dient die folgende Formel:

$$\text{Übertaktung}_{\text{(in Prozent)}} = \frac{(\text{erreichter Takt} - \text{Standardtakt})}{\text{Standardtakt}} * 100$$

Ihr müsst immer die aktuelle Version von CPU-Z verwenden. Im Tab „About“ müsst Ihr nach dem Starten von CPU-Z „Validation“ auswählen und mit „Save Validation File“ die Datei abspeichern. Anschließend kann die Validierungs-Datei von jedem Rechner aus in die CPU-Z-Datenbank unter WEBCODE 25XR (http://valid.x86-secret.com) geladen werden. Ihr müsst den Link mit dem eingereichten Ergebnis angeben, damit das Resultat in die PCGH-Extreme-Highscore-Liste übernommen wird. Registriert euch im Forum und macht mit!

Oliver Pusse/Stephan Wilke

WEBCODE: **26TY**

PCGHX-CPU-Overclocking-Top-50

Nr.	Übertaktung	Benutzername	Prozessor	Grundtakt	Erreichter Takt	Mainboard	Kühlungsart
1.)	153,09 %	Fr3ak	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	4049,39 MHz	Biostar Tpower I45	Flüssigstickstoff
2.)	147,79 %	u22	Intel Pentium E2160	1.800 MHz	4460,30 MHz	Asus Maximus Extreme	Trockeneis
3.)	138,65 %	promillo	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3818,45 MHz	Gigabyte EP45-Extreme	Wasserkühlung
4.)	135,27 %	-HwX- bl1zZ	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	4237,77 MHz	Gigabyte GA-P35-S3	Kompressorkühlung
5.)	131,01 %	moc	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	4158,16 MHz	Gigabyte P35-DS3R	Kompressorkühlung
6.)	126,33 %	olsystems	Intel Celeron E1200	1.600 MHz	3621,21 MHz	Asus P5Q	Luftkühlung
7.)	125,95 %	hottis-site	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3615,24 MHz	MSI P35 Neo2-FR	Luftkühlung
8.)	124,74 %	<--@ndré-->	Intel Pentium E2160	1.800 MHz	4045,26 MHz	Asus Rampage Formula	Trockeneis
9.)	123,60 %	SeLecT	Intel Core 2 Duo E6300	1.860 MHz	4172,20 MHz	Asus P5K-E	Wasserkühlung
10.)	123,02 %	Homer	Intel Core 2 Duo E4400	2.000 MHz	4460,36 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Trockeneis
11.)	122,52 %	klEb	Intel Core 2 Duo E4400	2.000 MHz	4450,31 MHz	Gigabyte GA-P35-DQ6	Trockeneis
12.)	121,25 %	gmwormsi	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3540,07 MHz	Asus P5N-E SLI	Luftkühlung
13.)	118,51 %	japanmeetsgermany	Intel Pentium E2160	1.800 MHz	3933,23MHz	Abit AB9Pro	Wasserkühlung
14.)	115,02 %	Yorkfield	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3440,32 MHz	Asus P5E	Luftkühlung
15.)	114,47 %	memphis@mg	Intel Celeron D 336	2.800 MHz	6005,14 MHz	Asus Maximus Extreme	Flüssigstickstoff
16.)	113,90 %	Aerron	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3422,41 MHz	Xfx Nforce 780i SLI	Luftkühlung
17.)	113,51 %	Tazzler	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3416,09 MHz	DFI DK P35-T2RS	Luftkühlung
18.)	113,01 %	px2	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3408,23 MHz	Abit IP35	Luftkühlung
19.)	112,50 %	maaaaatze	Intel Pentium E2160	1.800 MHz	3825,13 MHz	Asus P5K64WS	Trockeneis
20.)	111,27 %	Mastermaisi777	Intel Pentium E2160	1.800 MHz	3802,83 MHz	Gigabyte P35-DS3	Wasserkühlung
21.)	110,53 %	McZonk	Intel Celeron E1200	1.600 MHz	3368,40 MHz	Asus Rampage Extreme	Luftkühlung
22.)	110,02 %	Lippokratis	Intel Pentium E2160	1.800 MHz	3780,29 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
23.)	110,01 %	smaXer	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3360,13 MHz	Gigabyte P35-DS3	Luftkühlung
24.)	110,01 %	OMD	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3360,08 MHz	Asus Maximus Formula SE	Wasserkühlung
25.)	110,00 %	CyberfleX	Intel Celeron E1200	1.600 MHz	3359.99 MHz	Asus Maximus II Formula	Luftkühlung
26.)	109,76 %	nichtraucher91	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	3775,65 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
27.)	109,52 %	Rain_in_may84	Intel Celeron 420	1.600 MHz	3352,33 MHz	Gigabyte GA-EP45T-DS3	Luftkühlung
28.)	108,99 %	Mathiask2	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3343,90 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3P	Luftkühlung
29.)	107,99 %	OSM62	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3327,89 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
30.)	107,91 %	Olstyle	Intel Pentium E2160	1.800 MHz	3742,44 MHz	Intel D975X „Bad Axe"	Wasserkühlung
31.)	106,78 %	Kovsk	Intel Core 2 Duo E7200	2.530 MHz	5231,65 MHz	Biostar TP35D2-A7	Flüssigstickstoff
32.)	106,50 %	SoF	Intel Pentium E2160	1.800 MHz	3717,02 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3P	Kompressorkühlung
33.)	105,50 %	tobybrueck	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3288,00 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
34.)	105,21 %	Dio	Intel Core 2 Duo E7200	2.530 MHz	5198,80 MHz	Asus P5E3 WS Pro	Trockeneis
35.)	104,04 %	elite-kampfsau	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	3672,67MHz	Asus P5E	Wasserkühlung
36.)	102,52 %	BoobyTrap	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3240,24 MHz	Asus Maximus Formula SE	Luftkühlung
37.)	102,52 %	Dr.Helium	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3240,24 MHz	MSI P35 Neo	Luftkühlung
38.)	102,00 %	PyleCrunch	Intel Pentium E2160	1.800 MHz	3635,99 MHz	Gigabyte GA-P35-DS3	Luftkühlung
39.)	101,77 %	Saturas	Intel Core 2 Duo E6300	1.860 MHz	3752,97 MHz	Asus P5K WS	Luftkühlung
40.)	101,49 %	=ViRuZ=.	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	3626,85 MHz	Asus Maximus Formula SE	Wasserkühlung
41.)	101,20 %	C2DOwner	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3219,18 MHz	Gigabyte GA-X38-DQ6	Wasserkühlung
42.)	100,40 %	der8auer	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	3607,12 MHz	Xfx Nforce 790i Ultra SLI	Wasserkühlung
43.)	100,18 %	Dr.House	Intel Core 2 Quad 6600	2.400 MHz	4804,29 MHz	Biostar TPower I45	Trockeneis
44.)	100,02 %	Pestlu	Intel Core 2 Duo E4400	2.000 MHz	4000,41 MHz	Abit IP35Pro	Wasserkühlung
45.)	100,01 %	area50	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	3600,23 MHz	Asus P5B	Wasserkühlung
46.)	100,01 %	crooper	Intel Celeron 266 MHz	266 MHz	532,03 MHz	Asus P3B-F	Luftkühlung
47.)	100,01 %	bse.placebo	Intel Pentium E2160	1.800 MHz	3600,26 MHz	Gigabyte GA-P35-DS4	Luftkühlung
48.)	100,01 %	TK-XXL	Intel Core 2 Duo E4300	1.800 MHz	3600,26 MHz	Gigabyte P35-DS3	Wasserkühlung
49.)	100,01 %	Schrotti	Intel Pentium E2160	1.800 MHz	3600,21 MHz	Asus P5Q Deluxe	Wasserkühlung
50.)	100,01 %	Der Eberhart	Intel Pentium E2140	1.600 MHz	3200,08 MHz	Abit IP35-E	Luftkühlung

Aktuelle OC-PCs

PCGHX-PC

+ Preis
+ Overclocking
+ Erweiterbarkeit
+ Spieleleistung

Der Preis-Leistungs-PC für Spieler

Die Samsung Spinpoint F1 in der 596-GiByte-Variante ist schnell, leise und verfügt über genügend Speicherplatz. Das K7 der Lian-Li-Tochterfirma Lancool überzeugt durch eine gute Raumaufteilung sowie exzellente Qualität und das zu einem niedrigen Preis. Windows Vista Home Basic 64 Bit, der DVD-Brenner GH22NS30 von LG und Peripherie von Cherry sowie Razer runden die Grundkomponenten ab. Die Spannungsversorgung übernimmt ein Corsair HX mit 520 Watt Leistung, welches gerade bei Übertaktern aufgrund sehr stabiler Spannungen überzeugen kann. 4 GiByte Arbeitsspeicher sollten für eine Weile ausreichen. Intels Core 2 Duo E8400 kann mit einer hohen Grundleistung und ausgezeichneten OC-Eigenschaften punkten. Gekühlt wird der Dualcore-Prozessor von einem Thermalright HR-01 samt leisem Blacknoise XL2. Das Biostar Tpower mit P45-Chipsatz ermöglicht einen sehr hohen FSB-Takt. Die Pixel beschleunigt eine Gainward Radeon HD 4870 mit 1 GiByte Videospeicher.

GRUNDKOMPONENTEN:

Festplatte

Samsung Spinpoint F1 HD642JJ (SATA II, 640 GByte/596 GiByte) ..... ca. € 60,-

Gehäuse

Lancool K7 ..... ca. € 70,-

Betriebssystem

Windows Vista Home Basic 64 Bit (SB) ..... ca. € 75,-

DVD-Brenner

LG GH22NS30 (SATA) ..... ca. € 20,-

Tastatur

Cherry G83-6105 ..... ca. € 15,-

Maus

Razer Deathadder ..... ca. € 35,-

Zwischensumme: € 275,-

HAUPTKOMPONENTEN:

Netzteil

Corsair HX 520 Watt (CMPSU-520HX) ..... ca. € 85,-

Arbeitsspeicher

Patriot Viper, 4.096 MiByte, DDR2-1066, CL5-5-5-15 ..... ca. € 70,-

CPU

Intel Core 2 Duo E8400 ..... ca. € 145,-

Kühler

Thermalright HR-01 Plus + Blacknoise XL2 1.400 U/min ..... ca. € 45,-

Mainboard

Biostar Tpower I45 (Intel P45, DDR2) ..... ca. € 120,-

Grafikkarte

Gainward Radeon HD 4870 Golden Sample ..... ca. € 245,-

Endsumme: € 985,-

PROFI-PC

+ Overclocking
+ Spieleleistung
+ Erweiterbarkeit
− Preis

Der Profi-PC für Leistungsfanatiker

Der Profi-PC besteht größtenteils aus den besten und teuersten Komponenten der jeweiligen Kategorien. Die SSDs von Mtron sind zwar klein, überzeugen dafür aber mit hohen Übertragungsraten. Zur Datenspeicherung dienen zwei Samsung F1 mit je einem Terabyte Speicherplatz. Das Lian Li X-2000B bietet für alle Komponenten genügend Platz. Ein Plextor-Blu-ray-Brenner und Eingabegeräte von Logitech ergänzen die Grundkomponenten. Die Stromversorgung übernimmt ein Netzteil von PC Power & Cooling mit 1.200 Watt. Dies sollte selbst bei Extremübertaktung ausreichend dimensioniert sein. Der i7-965 XE von Intel ist die erste Wahl bei Übertaktern. Das Asus Rampage II Extreme ist der Testsieger dieser Ausgabe und bietet extrem viele OC-Optionen. Die zwei Triple-Channel-Kits von Mushkin mit satten 12.288 MiByte bieten gute Latenzen bei 800 MHz Taktfrequenz und begnügen sich mit 1,65 Volt. Trotz möglicher Mikroruckler setzen wir auf drei Zotac Geforce GTX 280 in der AMP!-Edition.

GRUNDKOMPONENTEN:

Festplatten

2 x Mtron Pro MSP 7500 128 GByte + 2 x Seagate 1,5 TByte ..... ca. € 3.100,-

Gehäuse

Lian Li Super-Case X-2000B ..... ca. € 430,-

Betriebssystem

Windows Vista Ultimate ..... ca. € 245,-

Blu-ray-Brenner

Plextor PX-920SA (SATA) ..... ca. € 230,-

Tastatur

Logitech Dinovo Edge ..... ca. € 110,-

Maus

Logitech G9 ..... ca. € 50,-

Zwischensumme: € 4.165,-

HAUPTKOMPONENTEN:

Netzteil

PC Power & Cooling Turbo-Cool 1.200 Watt ..... ca. € 350,-

Arbeitsspeicher

2 x Mushkin XP3 6GB, 12.288 MiByte, DDR3-1600 CL7-8-7-20 ..... ca. € 610,-

CPU

Intel Core i7-965 Extreme Edition ..... ca. € 940,-

Kühlung

Dimastech Evo Beast (einstufige Kompressorkühlung) ..... ca. € 550,-

Mainboard

Asus Rampage II Extreme (Intel X58, DDR3) ..... ca. € 330,-

Grafikkarte

3 x Zotac Geforce GTX 280 AMP! ..... ca. € 1.305,-

Endsumme: € 8.250,-

Heftvorschau: 02/2009

TEST: Neue Grafikkarten*

Anfang 2009 ist es so weit: Nvidia wird die Refresh-Generation der Geforce-GTX-200-Serie veröffentlichen. Wir testen die Neulinge im nächsten Heft auf Megahertz und Nieren.

TEST: Triple-Channel-DDR3-Kits*

X58-Platinen unterstützen erstmals den Triple-Channel-Betrieb. Wir testen, was die neue Technik in der Praxis leistet und welche Speicherkits sich am besten übertakten lassen.

Das Zen-Projekt*

Im zweiten Teil unseres Casecon-Projekts dreht sich alles um den letzten Schliff der Eigenkreation, um die Beleuchtung und um den Einbau der Hardware sowie der umfangreichen Wasserkühlung.

TEST: Gehäuse für Wasserkühlungen*

Nachdem wir bereits eine Vielzahl an Wasserkühlungskomponeten wie Radiatoren, Kühler und Pumpen getestet haben, widmen wir uns in der nächsten Ausgabe geräumigen Gehäusen und prüfen, wo sich am besten eine Wasserkühlung unterbringen lässt.

Die nächste Ausgabe der PCGH Extreme erscheint am: 25.03.2009

* Alle Angaben und Termine sind ohne Gewähr. Aufgrund von Terminverschiebungen auf Herstellerseite kann es zu unplanmäßigen Änderungen kommen.

Leistung, aber leise

Fusion 550R

Payment **S**aving **U**nit

ECO 80

3 Year warranty

Das neue Netzteil von ARCTIC COOLING, **Fusion 550R**, bietet 550 Watt maximale Leistung, dies ist genug für jedes highend Gaming PC System (getestet mit Intel Core i7 und 2 HD4870x2).

ARCTIC COOLING

Swiss Low Noise Cooling Solution

www.arctic-cooling.com

MSI
MICRO-STAR INTERNATIONAL

GAMING SERIES

TOMB RAIDER™
UNDERWORLD

Starte in dein Abenteuer

MSI-Grafikkarten inklusive Tomb Raider: Underworld

N280/260 Serie
- NVIDIA® GeForce® GTX 280 oder 260-Chip
- SLI® Multi-GPU-Unterstützung
- NVIDIA® PhysX™ und CUDA™-Technik

R4870 Serie
- ATI Radeon™ HD 4870-Chip
- CrossfireX™ Multi-GPU-Technik
- DirectX® 10.1-Support

CRYSTAL DYNAMICS eidos

MSI Grafikkarten erhalten Sie unter anderem bei
Alternate | Amazon | Arlt | Atelco | Avitos | Conrad Electronic | K&M Elektronik | Mindfactory | Snogard | sowie im Fachhandel

msi-computer.de

Lara Croft Tomb Raider: Underworld © Eidos Interactive Limited 2008. Developed by Crystal Dynamics Inc. Published by Eidos Interactive Limited. Tomb Raider, Tomb Raider: Underworld, Crystal Dynamics, the Crystal Dynamics logo, Eidos, and the Eidos logo are trademarks of Eidos Interactive Ltd. Alle eingetragenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen und Organisationen. Die gezeigten Angebote unterliegen der Verfügbarkeit. Sie können jederzeit geändert oder zurückgezogen werden. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.